

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury



Fakulta
tělesné kultury

**ANALÝZA TAKTICKÉHO CHOVÁNÍ HRÁČŮ A TÝMOVÉHO
HERNÍHO STYLU BĚHEM UTKÁNÍ ELITNÍHO FOTBALU:
SYSTEMATICKÝ PŘEHLED**

Diplomová práce

Autor: Mgr. David Bernatík

Studijní program: Trenérství a management sportu

Vedoucí práce: Mgr. Karel Hůlka, Ph.D.

Olomouc 2024

Bibliografická identifikace

Jméno autora: Mgr. David Bernatík

Název práce: Analýza taktického chování hráčů a týmového herního stylu během utkání elitního fotbalu: systematický přehled

Vedoucí práce: Mgr. Karel Hůlka, Ph.D.

Pracoviště: Katedra sportu

Rok obhajoby: 2024

Abstrakt:

Tato diplomová práce se zaměřuje na analýzu taktického chování hráčů a herního stylu týmů během utkání elitního seniorského fotbalu ve světě. Výzkum byl proveden prostřednictvím systematického vyhledávání a selektivní analýzy publikací v databázi Web of Science. Bylo vygenerováno celkem 559 studií z nichž bylo následně pro tuto práci vybráno 43 studií. Práce poskytuje celkový přehled současné problematiky o taktickém chování a strategiích fotbalových týmů, nabízí vhled ke zvoleným proměnným a herním stylům využívaným ve fotbale. V rámci diskuse jsou představeny hlavní zjištění systematického přehledu a jsou vyloženy klíčové aspekty vybraných studií zaměřujících se na taktiku a herní styly týmů. Tato práce představuje vhled do problematiky a pochopení významu taktického chování a herních stylů ve fotbalu a může sloužit jako základ pro nadcházející výzkum v této oblasti.

Klíčová slova:

Taktické chování, taktická analýza, herní styl, taktické proměnné, notační analýza, týmová dynamika, týmové chování.

Souhlasím s půjčováním práce v rámci knihovních služeb.

Bibliographical identification

Author: Mgr. David Bernatík

Title: Analysis of Players' Tactical Behavior and Team Playing Style During Elite Football Matches: A Systematic Review

Supervisor: Mgr. Karel Hůlka, Ph.D.

Department: Department of Sport

Year: 2024

Abstract:

This thesis focuses on the analysis of players' tactical behavior and the playing style of teams during elite senior football matches around the world. The research was conducted through systematic searches and selective analysis of publications in the Web of Science database. A total of 559 studies were generated, out of which 43 studies were subsequently selected for this work. The thesis provides an overview of current issues regarding tactical behavior and strategies of football teams, offers insights into chosen variables and playing styles utilized in football. The discussion presents the main findings of the systematic review and elucidates key aspects of the selected studies focusing on tactics and playing styles of teams. This work represents insight into the issues and understanding of the importance of tactical behavior and playing styles in football and can serve as a foundation for upcoming research in this area.

Keywords:

Tactical behaviour, tactical analysis, game style, tactical variables, notational analysis., team dynamics, team behaviour.

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

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

V Olomouci dne 15. dubna 2024

.....

Chtěl bych touto formou vyjádřit své poděkování panu Mgr. Karlovi Hůlkovi, Ph.D. který mi byl oporou během psaní této diplomové práce. Dále chci touto formou poděkovat své rodině a blízkým, za jejich pevné nervy a velkou přízeň, po všech stránkách během celého studia.

OBSAH

Obsah	9
1 Úvod	11
2 Přehled poznatků.....	12
2.1 Co je to fotbal	12
2.2 Vývoj moderní podoby fotbalu	12
2.3 Herní výkon ve fotbale.....	13
2.3.1 Individuální herní výkon	13
2.3.2 Týmový herní výkon.....	13
2.4 Analýza utkání.....	14
2.5 Technologie sledování hráčů	16
2.6 Týmové taktické chování	19
2.7 Fáze utkání.....	22
3 Cíle.....	24
3.1 Hlavní cíl.....	24
3.2 Dílčí cíle	24
3.3 Výzkumné otázky	24
4 Metodika	25
4.1 Design studie.....	25
4.2 Vyhledávací strategie a selekce vhodných studií	25
4.3 Hodnocení metodologické kvality dat	26
4.4 Statistické zpracování dat	28
5 Výsledky.....	29
5.1 Výsledky vyhledávání	29
5.2 Vlastnosti zkoumaných studií	30
5.3 Hodnocení kvality monitorovaných studií	30
5.4 Využití typu analýzy a metod sběru dat.....	35
6 Diskuse.....	56
6.1 Rozdíl mezi Notační a Geolokační Analýzou	56
6.2 Teoretický rámec pro styly hry hráčů	57

7	Závěry	59
8	Souhrn.....	60
9	Summary	61
10	Referenční seznam.....	63

1 ÚVOD

V oblasti fotbalu se stále více dostává do popředí analýza výkonnosti, která představuje důležitý význam nejen pro trenéry, ale v poslední době se stala i centrem mnoha studií. Vzhledem k velkému rozmachu technologií mají analytici a výzkumní pracovníci k dispozici širokou škálu dat, což jim umožňuje zefektivnit jejich práci. Stále se tedy postupuje kupředu v problematice taktických analýz, pochopení struktur a zákonitostí taktického chování týmu během hry a možnosti poznání herních stylů týmu v kombinaci s možností zrychlení analytických procesů, aniž by se snížila jeho přesnost a užitečnost.

Hlavním cílem diplomové práce bylo vypracovat rešerši nynějších informací zabývajících se analýzou taktického chování hráčů a herního stylu týmů během utkání elitního seniorského fotbalu ve světě.

Tato diplomová práce se zaměřila na charakteristiku nejpodstatnějších bodů související s danou problematikou, jakými jsou analýza utkání, technologie sledování hráčů, týmové taktické chování, fáze utkání a další navazující pojmy v kooperaci s touto problematikou. Byly popsány jednotlivé možnosti analýzy utkání a druhy technologií pro sledování hráčů během utkání a tréninkového procesu. Následně došlo k podrobnému objasnění taktického chování hráčů a s tím související popsání jednotlivých fází utkání.

Při pohledu na výsledky práce je možnost vidět komplexní přehled současných poznatků o analýze taktického chování a herního stylu týmu během utkání. Dochází zde k možnosti porovnání jednotlivých herních stylů a taktického chování v odlišných ligách ve světě a jejich vývoj v průběhu sezóny vztažený ke konečnému výsledku. V části diskuse došlo k prezentaci výsledků systematického přehledu literatury a došlo k objasnění důležitých informací zabírajících se taktickým chováním a herními styly ve fotbale. Výčet důležitých informací dané problematiky by mohl být ideální dopomocí při skladbě tréninku pro trenéry a jejich vedení tréninku s následným vyvrcholením v podobě utkání. Nemělo by se však jednat jen o trenéry, ale i hráče a odborníky podílející se na tréninku a utkání ve fotbale. Vše za účelem rozvoje taktického chování a maximalizaci výkonnosti hráčů.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 Co je to fotbal

Podle Kirkendall (2013), fotbal je vnímán jako kolektivní sport, kde se hráči vyznačují mnoha schopnostmi, zejména ve zvládnutí technik s míčem. Problematika pro diskusi, o individuálních schopnostech, jako jsou přihrávky, driblingy, a o týmové spolupráci a koordinaci. V rámci dlouhodobého tréninkového plánu je zásadní se zaměřit na taktiku a soubor technických a taktických dovedností, společně s důrazem na psychologickou připravenost a její propojení s dalšími dovednostmi. Fotbal patří mezi sporty, které charakterizuje variabilita v intenzitě pohybu hráčů během utkání. Hráči střídají aktivitu s nižší intenzitou, jako je chůze nebo pozvolný běh, s fázemi vyšší intenzity, včetně sprintů, vysokého presingu, nebo rychlých změn směru (Kirkendall, 2013).

Hráči se v průběhu hry setkávají s náročnými momenty vyžadujícími činnosti vysoké až maximální intenzity, jako jsou sprinty, rychlé náběhy do volných prostorů, nebo pressing na soupeře. Na druhou stranu existují i momenty s nižší intenzitou, jako je přesouvání se do vhodnějších pozic při zastavení hry nebo lehký běh ve fázích, kdy hra nevyžaduje intenzivní vstupy. Tyto aktivity s různou intenzitou se odehrávají na různé vzdálenosti a ovlivňují je různé faktory (Orendurff et al., 2010).

2.2 Vývoj moderní podoby fotbalu

V 19. století v Anglii začaly klíčové fáze vývoje fotbalu, jak ho známe dnes. Tento vývoj byl výrazně spojen se školním prostředím, kde se mladí studenti věnovali různým míčovým hrám. Učitelé tyto aktivity podporovali a začlenili je do vzdělávacích programů tehdejších převážně soukromých škol. Považuje se, že první pravidla fotbalu a rugby byla stanovena v roce 1840 (Hunt, 2006).

Následně školy vytvářely vlastní pravidla hry. Roku 1848 došlo k iniciativě pro unifikaci těchto pravidel, což vyústilo v setkání v Cambridge a následné sjednocení pravidel pod názvem Cambridge rules. Později byly zavedeny Sheffield rules (Hunt, 2006).

Cílem těchto pravidel bylo omezit užívání rukou a podporovat hru nohama či hlavou. Tyto snahy vyvrcholily vznikem The Football Association v roce 1863 v Londýně, kdy se scházelo 11 škol a klubů. Tím byl položen základ fotbalu v dnešní podobě, jehož historie se tak rozkládá přes více než 160 let (Macho, 1996). Jak uvádějí Ekblom (1994) a Votík (2003), fotbal si v rámci

světové popularity vybudoval rozdílné směry, což se odrazilo i v rozličných názvech ve různých zemích, například v USA, kde je fotbal znám jako „soccer“.

2.3 Herní výkon ve fotbale

2.3.1 Individuální herní výkon

Individuální herní výkon je základem týmového herního výkonu. Pokud by nebyly kvalitní individuální výkony, jež jsou důležité a podmíněné schopnostmi a dovednostmi daného hráče, tak nelze dosáhnout kvalitního týmového herního výkonu. Jedná se o činnosti spjaté s rozhodováním, řešením situací, provedením dovedností, strategií hry. Tyto aspekty jsou neustále rozvíjeny pomocí soustavného tréninku a posouvání svých hranic (Mujika et al., 2018).

Zlepšování v individuálním herním výkonu je v neustálé kooperaci s tréninkovou zátěží, zatěžováním hráčů a plněním úloh stanoveným realizačním týmem. Hráči by měli úlohy stanovené realizačním týmem plnit pomocí svých fyzických schopností a technických dovedností. Hráči jsou neustále vystaveni různým vlivům a výzvám, které je v tomto procesu ovlivňují. Jedná se o enviromentální podmínky, stres a další faktory, které mohou negativně ovlivnit trénink a jejich počínání v soutěžním prostředí (Halder & Chakraborty, 2014).

Vývoj individuálního herního výkonu vedený k zlepšení je odvislý od několika faktorů včetně metabolických procesů, funkce orgánů a operací centrálního nervového systému, které jsou přímo ovlivněny specifíčností tréninkové zátěže (Barnicle & Burton, 2016).

2.3.2 Týmový herní výkon

Výkon týmu je ovlivněn individuálními výkony hráčů, ale neomezuje se pouze na tento faktor. Fotbalový tým je také živý organismus s mnoha proměnnými, který se vyvíjí z hlediska sociální komunikace, psychologie a jedná se zde o týmovou soudržnost a dynamiku vývoje jednotlivých vztahů napříč týmem. Jedním z důležitých faktorů je úroveň komunikace a motivace v týmu. Individuální herní výkony jsou vzájemně provázány a ovlivněny regulačními mechanismy skupiny (Mach et al., 2010).

Společný cíl hráčů, kterým by mělo být vítězství v utkání, či celé soutěži, nebo dosažení co nejlepšího výsledku, definuje aspekty a úlohy pro herní činnosti každého hráče. Kvalita vzájemných vazeb a spolupráce mezi spoluhráči při realizaci herních činností je rozhodující pro týmový výkon. Základním úkolem tréninkového procesu zaměřeného na týmovou činnost je proto zdokonalení soudržnosti a struktury týmu a optimalizace rolí a vazeb mezi hráči (Tziner et al., 2003).

2.4 Analýza utkání

Vytvoření podrobných informací týkajících se herního výkonu v kombinaci se zpětnou vazbou a následným vytvořením plánu pro nadcházející období, patří mezi hlavní aspekty ve řízení a plánování sportovního tréninku ve fotbale (Jayal et al., 2018). Ve fotbale se chování hráčů během hry zaznamenává několika způsoby, mezi nimiž nejzásadnější roli hraje objektivní sběr dat za účelem analýzy herního výkonu.

Informace získané analýzou herního výkonu týmu v utkání jsou využívány jako prostředek ke komunikaci a propojení společných cílů a záměrů mezi hráči a trenéry. Využívá se zejména u trenérů a manažerů u rozhodovacích procesů při nutnosti udělat zásadní rozhodnutí v tréninkovém procesu, nebo při transferech hráčů (Groom et al., 2011). Zmíněná analýza může být využita při sledování aspektů techniky, fyziologické odezvy organismu, taktiky, nebo psychiky pro komplexní a celistvý přehled o výkonech hráčů a týmu (O'Donoghue, 2014).

V předešlých obdobích trenéři celkové výkony svých hráčů vyhodnocovali prostřednictvím subjektivního sledování, tedy intuitivně na základě svých zkušeností a pocitů. Poté přišla na řadu zprostředkovaná analýza, kdy s odstupem času trenér vzpomínal, jakým způsobem se hráči prezentovali. To vedlo k nepřesným a zavádějícím informacím týkajících se individuálního i týmového herního výkonu (Franks & Miller, 1991).

Ke zkvalitnění relevantnosti informací a přesnosti zaznamenávání, se vyvinul základní list k záznamu stěžejních dat a informací, který je znám pod názvem **notační analýza** („Notational Analysis“, Carling et al., 2007). Jde tedy o zprostředkované pozorování herního výkonu hráčů a jeho následné zaznamenávání do kategoriálního záznamového archu. V současnosti je notační analýza vyvinuta do podoby, kterou využívají počítačové zaznamenávání a vyhodnocování dat, mezi které patří např. Hudl, Wyscout, nebo Sportscodel. Tyto systémy sledují pomocí video záznamu velké množství proměnných, které si může uživatel sám navolit, jak můžeme vidět na Obrázku 1.

Mezi nejpoužívanější proměnné patří z hlediska notační analýzy počet přihrávek, zakončení, ofenzivních akcí, driblíků, soubojů v různých druzích, počet rohových kopů a ofsajdů. Jedná se přehled a zaznamenání dat týkající se, jak jednotlivce samotného, tak týmu celkově.

Obrázek 1 Systém definice útočných sekvencí: ukazatele výkonnosti a definice (Almeida et al., 2012)

Performance indicators	Operational definitions
Simple	
Duration of ball possession (s)	Total duration (in seconds) when the ball is in play in a given offensive sequence. Any interruption of the offensive sequence (e.g., foul or ball out) is not considered for the analysis.
Players involved (n)	Number of players that effectively played the ball (i.e., with on-the-ball actions) during the offensive sequence.
Ball touches (n)	Number of contacts on the ball, made with any (legal) part of the body, during the offensive sequence.
Passes (n)	Number of passes completed (i.e., ball intentionally played from one player to a teammate) during the offensive sequence.
Crosses (n)	Number of balls sent into the opposition team's area from a wide position during the offensive sequence (OPTA 2012; Liu et al. 2015). Valid for actions performed from a lateral corridor, outside the penalty area and in the attacking third of the field.
Shots (n)	Number of attempts to score a goal, made with any (legal) part of the body, during the offensive sequence (OPTA 2012; Liu et al. 2015).
Set pieces (n)	Number of static situations deriving from opponents' clearances, turnovers or fouls observed since the beginning until the end of the offensive sequence (goal kicks, throw-ins, corner kicks and free kicks). Note: if the offensive sequence starts with a set piece, the event is considered for the analysis.
Composite	
Players involved/Duration (n)	Pace of collective involvement in the offensive sequence.
Ball touches/Duration (n)	Pace of intervention on the ball in the offensive sequence.
Passes/Duration (n)	Pace of ball transmission between teammates in the offensive sequence.
Ball touches/Players involved (n)	Measure of individual intervention on the ball in the offensive sequence.
Passes/Players involved (n)	Individual contribution to ball passing in the offensive sequence.
Passes/Ball touches (n)	Playing style adopted by teams in the offensive sequence (team-based vs. individual attacking strategies).
Goal/Shots (%)	Measure of shot effectiveness in the offensive sequence expressed as a percentage.

All composite indicators were obtained by dividing two simple indicators (e.g., Passes/Duration: total number of passes performed in an offensive sequence divided by the duration of the same offensive sequence).

Kromě systémů notační analýzy se v současné době používají i tzv. geolokační analýzy, které díky technologiím GPS a GNSS jsme schopny zaznamenávat přesnou polohu hráče na hřišti v čase.

Tyto systémy, kromě sledování taktického chování hráčů, jsou schopny sledovat i tělesné zatížení hráčů. Z hlediska vnitřního zatížení se jedná o informace související s vnitřní odezvou organismu, jako například zaznamenání srdeční frekvence. Při pohledu na záznam vnějšího zatížení se jedná o naběhané vzdálenosti v určitých intenzitách s využitím monitoringu přesné lokace pohybu. Díky těmto systémům jsou analytici schopni v reálném čase zaznamenávat a vypočítávat události během hry. V kombinaci se subjektivním hodnocením došlo ke kombinaci těchto hodnocení, tedy subjektivního s objektivním, který dohromady umožňuje sledování a vyhodnocování silných a slabých stránek týmu. Dále je možnost pro trenéry sledovat chování hráčů v ofenzivní a defenzivní fázi hry. Všechny tyto parametry se dají sledovat, jak u vlastního týmu, tak u týmu soupeře. Notační analýza mimo jiné, je schopna vyvodit klíčové ukazatele herního výkonu, které mohou být využity v následném tréninkovém procesu (Castellano et al., 2012). Například Castellano et al. (2012) se zaměřili na analýzu statistik utkání a došli k závěru, že počet střel na bránu a držení míče silně ovlivňují výsledky utkání. Podle těchto dat lze následně participovat na efektivitu útoků a držení míče v různých částech hry během přípravných utkání a tréninků.

Již od roku 1990 vstoupila do popředí analýza utkání z hlediska fyziologického hodnocení parametrů zatížení hráčů během utkání (Reilly et al., 1993). Monitoring pohybové aktivity z hlediska fyziologické odezvy organismu umožňuje kvantifikovat tréninkový proces a výkony

během utkání (Sampaio et al., 2014). Pro kvantifikaci a záznam z pohybové aktivity během utkání byla využívána kódová mapa hřiště, na které se podél obou postranních čar hřiště rozmístily měřicí monitory, díky nimž bylo možno vyhodnotit vzdálenosti naběhaných distancí hráčů (Carling et al., 2007). V současnosti jsou ve velké míře užívány technologie sledování hráčů, které jsou ve formě vest nasazeny přímo hráčům na tělo a dále optické sledovací systémy ve formě kamerového záznamu. Tyto systémy jsou schopny automaticky sledovat hráče a zaznamenávat jejich pohyb (Carling et al., 2012). V návaznosti na vývoj těchto sledovacích systémů dochází k jednoduché detekci a přepočtu dat spojených s monitoringem fyzických nároků kladených na aktéry během utkání a tréninků, dále dochází ke kvantifikaci míry zatížení a únavy, která dopomáhá ke kvalitní přípravě týmů (Strudwick, 2013).

Pohyb hráčů po hrací ploše zaznamenávají v současnosti technologie pro sledování hráčů z důvodu studia týmového taktického chování (Low et al., 2020). V minulosti docházelo k posouzení individuálního a týmového chování hráčů během utkání pomocí trenérů, skautů a odborníků ve svém odvětví, ale současná doba nám umožňuje vyhodnocení týmového chování za pomoci těchto geolokačních systémů, jež dopomáhají k přípravě na utkání pro větší šanci úspěchu týmů v soutěžích (Mackenzie & Cushion, 2013). Nesmí se však zapomenout na fakt, že situace v utkání jsou dynamické a měnící se proces s neustálou změnou spolupráce mezi členy týmu a soupeřova chování vůči němu.

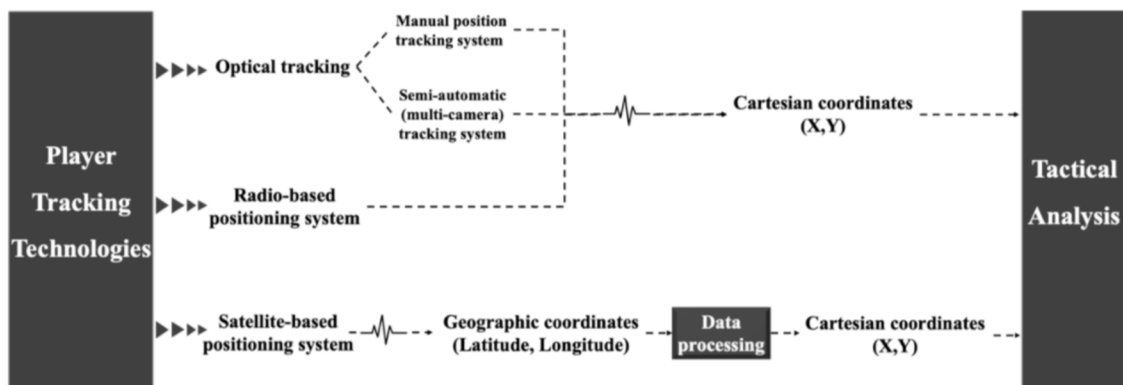
Z tohoto důvodu samostatné pozorování herního výkonu hráčů v kombinaci s nedostatkem podpůrných dat během časového nátlaku na zaznamenání veškerých proměnných zapříčinilo možnost kompletní objektivní taktické analýzy výkonu (Rein & Memmert, 2017). Od roku 2010 došlo k výraznému vývoji v hloubkovém a dynamickém hodnocení taktiky pomocí kvantifikace kolektivního chování, jež nastolilo trend ubírající se k analýze utkání pomocí těchto zmíněných analýz. Tento typ analýzy potřebuje získané údaje o pozicích hráčů, získaných prostřednictvím sledovacích systémů (Gandomi & Haider, 2015).

2.5 Technologie sledování hráčů

Fotbalové kluby investují své finanční prostředky a lidský potenciál do technologií, které kvantifikují herní výkon během utkání a tréninkového procesu. Veškeré tyto události se dějí pod vidinou zkvalitnění přípravy týmů na soutěže a zlepšení sledování vztahu mezi herním zatížením a herním výkonem (Buchheit et al., 2013). Součástí jednotlivých sledovacích zařízení je propojení několika senzorů, které umožňují poskytnutí informací o pohybové aktivitě hráče

z hlediska fyzického monitorování a taktickou analýzu (Torres-Ronda et al., 2022). Mezi senzory sledující tepovou frekvenci pro monitoring vnitřního zatížení a GNSS zaznamenávání pozic hráčů pro kvantifikaci vnějšího zatížení jsou vloženy do sledovacího zřízení Catapult (Catapult Innovations, South Melbourne, VIC, Austrálie). Na Obrázku 2 můžeme vidět rozložení tří typů sledovacích systémů pro taktickou analýzu.

Obrázek 2 Hlavní systémy sledování hráčů, poskytující údaje o poloze hráčů, generování surových dat a polohových souřadnic (Torres-Ronda et al., 2022)



Systém Interciálních měřících jednotek (IMU), poskytuje informace o pohybu hráčů, ovšem není schopen poskytnout údaje o poloze hráčů, proto jsou tyto údaje nezohledněny. Systémy zaměřené na optické sledování se zabývají analýzou videozáznamu, ze kterého posléze dochází k určení dvourozměrných kartézských souřadnic x , y . Systém můžeme ovládat ručně, nebo automaticky. Systém TACTO (Tool for Applied and Contextual Time-series Observation) je zaměřen na ruční ovládání videozáznamu (Fernandes et al., 2010).

Systém je kalibrován díky získu virtuálních souřadnic zobrazených na obrazovce a reálným zapsáním souřadnic na hřišti dopředu. Posléze přichází na řadu přímá lineární transformace (DLT), která dovede předělat virtuální souřadnice pohybu hráčů na reálné souřadnice v metrech (Serrano et al., 2014). Mimo jiné Fernandes et al. (2010) zmiňuje vysokou míru spolehlivosti softwaru v kombinaci s jeho přesností. Problém však nastává z důvodu potřeby kvalitní ruční práce v kooperaci oko-ruka, vizuální ostrosti a neustálém zaujetí pozorujícího, jež může eventuálně ovlivnit výslednou kvalitu dat (Serrano et al., 2014).

V současnosti dle Yang a Wang (2022) jsou využívány techniky automatického zpracování dat, které sledují a rozpoznávají pohyb každého z hráčů podle videozáznamu. Novodobé sledovací systémy mají jednu z velkých výhod, zejména z důvodu své nenáročnosti

pro hráče. Sportovci nemusí nosit na svém těle žádné vesty, ani podobná sledovací zařízení. Dále jsou tyto systémy výhodné pro taktickou analýzu, bez jakékoli další potřeby práce s těmito získanými daty. Pro kluby bohužel nastává hrozba v podobě finančně náročných nákladů pro placení infrastruktury a instalaci v kombinaci s komplikovanou přenosností systému, mezi jednotlivými stadiony. Zde se jedná o venkovní utkání, při kterých by byla potřeba individuální a časově náročná příprava pro jejich aplikaci (Torres-Ronda et al., 2022).

Rádiový systém pro lokalizaci pohybu (LPS) funguje podle přenosu elektronického signálu, který poskytuje informace o poloze hráče. Na fotbalových hřištích jsou umístěny snímače, které vysílají radiové vlny. Hráči mají na sobě nasazenou vestu, která má v sobě vložen vysílač, jež zasílá informace zpět do snímače. Časová sekvence mezi propojením vesty a snímače podél hřiště je propojen a použit k triangulaci pozic (Carling et al., 2012). Mimo jiné tento systém, je v současnosti považován díky své přesnosti a efektivitě zisku dat za jeden z klíčových a pokrokových (Carling et al., 2007). Ve své publikaci Torres-Ronda et al. (2022) zmiňuje maximální spolehlivost systému, pokud je trvale a pevně instalován podél hřiště stadionu. Vzhledem k těmto potřebám, je v případě tohoto systému obava z komplikace nepřenositelnosti systému. Základní data jsou vyhodnoceny a zachyceny pomocí kartézských souřadnic, jež jsme schopni přímo využít k zpracování proměnných.

Informace o poloze nám zajišťují Satelitní polohové systémy. Globální polohový systém (GPS) se využíval pro všechny druhy systému zakotvených u satelitních sítí. Toto přirovnání není ovšem zcela pravda, GPS spadá pod větev Globálního navigačního satelitního systému (GNSS). Tento systém je zahrnut, také ve spojitosti s GLONASS, GALILEO a BEIDOU (Jiao et al., 2019).

Pro zajištění přehledného názvosloví a terminologie, bude v případě satelitní sledovací technologie užíván název GNSS. Tento GNSS systém používá signály, které přijímá a jsou vysílány rychlostí světla. Tyto signál v sobě mají přesné časové informace z atomových hodin satelitu. Dekódováním a propojením nejméně čtyř satelitů, které přijímají signál, je vypočten rozdíl v čase. Jedná se tedy o dobu letu mezi satelitem a přijímačem. Přijímač je využit pro vypočtení vzdálenosti od satelitu k přijímači. Přesnou pozici máme za přispění trigonometrie, u které se jedná o zachycení zeměpisné šířky, zeměpisné délky a nadmořské výšky (Torres-Ronda et al., 2022).

GNSS data pro fotbal zaměřují souřadnice zeměpisné šířky a délky z důvodu zařazení fotbalového hřiště vždy jako rovinu. Tyto data jsou ovšem stěžejní pro zpracování přípravy k taktické analýze. Jakákoliv omezení ve formě povětrnostních podmínek, nebo budov v okolí

fotbalového hřiště, jež se negativně projevuje vůči sledování míče a pohybu protihráčů může ovlivnit výslednou přijatelnost GNSS dat. V porovnání s optickým sledováním jde o nižší přijatelnost (Shergill et al., 2021).

Na míře spolehlivosti závisí kvalita signálu, která je odvislá od počtu připojených satelitů. Odlišnosti nastávají u různých výrobců, pokud vezmeme například výrobce vest Catapult (Catapult Innovations, South Melbourne, VIC, Austrálie) a dojde k integraci s GPS a GLONASS může dojít k využití více satelitů (Jackson et al., 2018).

Portabilita je výhodou vyplývajících z GNSS systému v protikladu k optickému sledování a LPS. Výhodou GNSS, je jeho jednoduché využití. Systémy LPS a optické sledování jsou náročná na nastavení a instalaci. Systém GNSS se může využít v libovolném prostředí a neustále během sledování dochází k zaznamenávání výkonu. Systém využívá kombinace několika senzorů, mezi které spadá magnetometr, akcelerometr, satelitní polohování, gyroskop a senzory na monitoring srdečního tepu (Torres-Ronda et al., 2022).

Získaná data jsou využívána v kombinaci s algoritmy k automatickému zpracování, díky kterému dojde k poskytnutí širokého rozsahu fyzického a technického měření zaměřené na nerovnoměrnost v pohybu dolních končetin, jež poukazuje na odchylky mezi zatěžováním pravé a levé nohy (CatapultSports, 2022).

Vysoká efektivita ve vztahu k nákladům, nám dává možnost užití velkého počtu týmů na průřezu většiny fotbalových soutěží nejvyšší úrovně a věkových skupin. Pozice dat můžeme použít pro kvantifikaci chování týmů po taktické stránce. Data nasbíraná během sledování díky systému GNSS měříme pomocí zeměpisné šířky a délky. Nejde tedy o kartézské souřadnice, kde je nutnost využití propracované zpracování dat (CatapultSports, 2022).

2.6 Týmové taktické chování

Výkon týmu z hlediska taktiky definujeme jako taktickou složku týmového herního výkonu, kterou dosahujeme řízení týmu pod časoprostorovým tlakem v kooperaci s individuálním a týmovým chováním hráčů. Tyto parametry a děje se rozlišují na fázi obrannou, útočnou a přechodovou (Carling et al., 2005).

Chování týmu a rychlost přesouvání v prostoru závisí na držení míče během hry, kdy se odehrává přepínání a chování hráčů během zisku a ztráty míče. V situaci, kdy jeden z týmů drží míč, je jeho hlavním úkolem vytvořit si v situační organizaci hry početní výhodu

nad soupeřem pro lepší pozici ke vstřelení branky. Ve chvíli, kdy tým nemá míč v držení dochází k soustředění především na kompaktní obranné defenzivní postavení (Welch et al., 2021).

Welch et al. (2021), také uvádí, že při pohybu hráčů bez míče během fází hry bez týmového držení míče dochází k postavení týmu blíže u sebe a v kompaktním postavení. Pokud naopak tým má míč ve své moci, je postavení hráčů výrazně roztažené a hráči mají mezi sebou větší vzdálenosti. Postavení týmu můžeme sledovat pomocí polohových dat, které vychází z technologií zabývajících se sledováním hráčů. Tyto měření se provádějí za účelem zjištění vztahů mezi jednotlivými hráči mezi sebou. Tyto pozice mezi hráči nám určují, také informace o obranných a útočných akcích během hry. Výsledkem je poté zpětná vazba využitá pro tréninkový proces a jeho vytvoření v kooperaci s přípravou na utkání. Během utkání je hlavním smyslem a cílem obou protivníků vstřelit branky a žádné neobdržet, jsou u toho pod prostorovým a časovým tlakem, který také souvisí s vymezením hrací plochy. Z hlediska individuálních a týmových akcí jsou tyto parametry značně ovlivněny dovednostmi hráčů, podmínkami hry, dále spoluprací a kooperací uvnitř týmu v souvislosti s chováním oponenta (Jayal et al., 2018).

Spolupráce hráčů v jednom týmu ovlivňuje celkové kolektivní chování (Vilar et al., 2012). Kolektivní taktické chování týmu můžeme vypočítat pomocí taktických měření propočítaných z pozorování a kooperace mezi jednotlivými hráči. Zakódování hráči jsou sledováni pomocí vzorkování s frekvencí 5-25 Hz (Low et al., 2020). Celý tento proces, během něhož dojde k sledování a zaznamenávání kolektivního chování týmu se nazývá Prostorová Agregace. Tato Agregace přispívá ke zvýšení přeformulovatelnosti pozičních dat (Goes et al., 2020).

Již zmíněná Agregace je schopna poskytnout díky taktickému měření, obraz o odehrávajících se dynamických vztazích interpretovatelných během různých úrovní her. V první řadě se může jednat o úroveň týmu vzhledem k soutěži. Následně zadržené kooperace menší skupiny kupříkladu obranné řady. V neposlední řadě individuální úroveň, jež reprezentuje dyadickou interakci mezi dvěma hráči (Gréhaigne et al., 1997). Při detailním pohledu na komplexnost taktického měření, se dostáváme k poskytování informací o provázání pozic jednotlivých hráčů mezi sebou navzájem. S těmito výsledky mohou trenéři a fotbaloví experti identifikovat silné a slabé stránky soupeře. Tyto informace nám přinášejí z hlediska výhod, zejména plánování budoucích tréninkových cyklů v kombinaci s utkáními (Gréhaigne & Godbout, 2013).

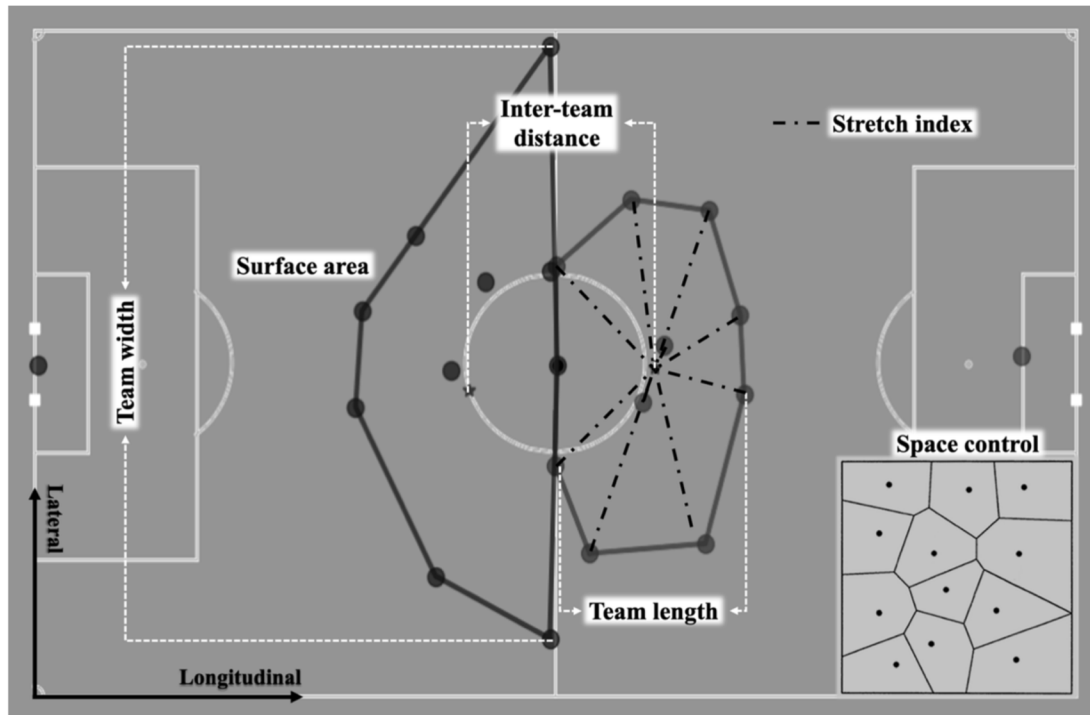
Vyobrazená taktické uspořádání, které je zaznamenáno na Obrázku 3, nám ukazuje spolupráci hráčů a jejich kooperaci v týmu. Jedná se tedy o jejich vzájemné vazby a soupeření mezi týmy (Memmert et al., 2016). Zaznamenávání z týmové spolupráce a jejich kooperace mezi hráči vyobrazené, jejich rozložení se vyhodnocuje pomocí proměnných, jakými jsou délka, šířka a následný poměr délky se šířkou (LpW ratio), jež nám ukazuje herní rozestavení a jednotlivé formace týmu. Centroid týmu nám poukazuje na průměrnou pozici hráčů podél a boční.

Co se týče Indexu roztažení hráčů, jež je měřená pomocí vzdálenosti hráčů od centroidu ve spolupráci s poměry LpW, které reflektují míru rozložení celého týmu. Měření mezi týmy navzájem odráží tlak mezi soupeři, který je zobrazen absolutní vzdáleností mezi centroidy týmu (Frecken et al., 2012).

Kontrolu prostoru nám vypočítává Voronův diagram, který zaznamenává oblast hráčů, jež jsou si navzájem blíže od ostatních. Tato oblast se nazývá dominantní (Fujimura & Sugihara, 2005). Pro vypočítání jednotlivých zde zmíněných hodnot, je zapotřebí mít zjištěny a zaznamenány údaje polohové o všech hráčích na hřišti. Tyto funkce zaznamenávající prostor nám poskytují možnosti pro prozkoumání taktického chování týmu během hry a současně vliv manipulace s proměnnými nezávislými faktory během samotné hry. Mezi tyto faktory se řadí herní rozestavení, velikosti hrací plochy, soupeřova kvalita, strategie hry v útočné a obranné fázi hry (Clemente et al., 2018).

Pro analýzu časové osy a perspektivy jsou užívány tyto následující metody: 1. Časové úsek jasně stanovené doby 2. Časový úsek spojený s informacemi s kontextem 3. Časový úsek s variabilní velikostí doby (Goes et al., 2020).

Obrázek 3. Formace protihráčů s taktickými proměnnými pro spolupráci v týmu a mezi týmy. Poměr LpW je vypočítán jako délka týmu dělená šířkou týmu. Jako příklad kontroly prostoru je uveden Voroného diagram. Podélný a boční směr jsou považovány za směr délky a šířky hřiště (Memmert et al., 2016)



2.7 Fáze utkání

Držení míče určuje fáze zápasu pro tým, což se stalo důležitým hlediskem pro analýzu výkonnosti týmu, zejména (Praça et al., 2022). Během fotbalového zápasu tým prochází několika obecnými fázemi: útok (s míčem), obrana (bez míče) a přechody mezi útokem a obranou. Taktické chování týmu se mění jako reakce na situace v zápase (např. fáze, poloha) na základě stylů hry a strategií vlastního týmu a soupeře (Rico-Gonzalez et al., 2022). Držení míče ovlivnilo strategii a taktické chování hráčů týmu (Clemente et al., 2013). V důsledku toho týmy vyvíjejí a přijímají různé strategie a taktiky pro své vlastní útočné a obranné akce napříč fázemi jako reakci na opozici a stav hry. To lze popsat pomocí výše zmíněných taktických měření. Analýza taktického chování v různých fázích usnadňuje identifikaci taktických vlastností týmů (tj. vlastního týmu a opozice), čímž trenéři mohou vytvořit komplexní taktické plány pro přípravu zápasu.

Během útoku se tým může setkat s 1) obranou s vysokým tlakem, kdy opozice agresivně tlačí v obranné třetině týmu; 2) středovou blokovou obranou ve střední třetině; 3) nízkou blokovou obranou v útočné třetině (Teoldo da Costa et al., 2010). Když je opozice přilákána

z jejich obranné třetiny, za obrannou linií zůstává obrovský prostor. Dlouhý pas nebo série rychlých přihrávek by mohly míč výrazně posunout vpřed, a dokonce za obrannou linii, čímž by se narušila organizace obrany protivníkového týmu. Během obrany lze použít podobné obranné taktiky proti opozici s držením míče. Mezitím, jak tým znovu získá držení míče, začíná přechod z obrany do útoku. Přechod z útoku do obrany začíná, jakmile opozice znovu získá míč (Gonzalez-Rodenas et al., 2016). V důsledku různých vzorů pohybu hráčů jako reakce na situace v zápase se taktické chování týmu liší v těchto fázích. Byly navrženy datově orientované přístupy pomocí dat o událostech a polohových dat pro rozdělení zápasu do fází orientovaných na držení míče (Clemente et al., 2013). Dále Clemente et al. (2013) prokázali rozdíly v taktickém chování mezi držením míče a bez míče. Týmy v útoku se snaží vytvářet prostor pro pronikavé akce (např. přihrávka nebo driblíng).

Welch et al. (2021) naznačili, že snížení šířky a hloubky v obraně může zvýšit rychlost kolektivního pohybu a úroveň kolektivního řádu, aby se uzavřely přihrávkové možnosti opozice. Tyto zjištění dokládají různé strategie a taktiky prováděné v útočných a obranných fázích. Nicméně, kvůli odlišným cílům, se kolektivní výkon v přechodu z útoku do obrany a z obrany do útoku, liší od situací, kdy opozice a vlastní tým kontrolují držení míče. Předchozí studie rozkládaly hru jen na útočné a obranné fáze na základě držení míče. Rozdělení útočné fáze na přechod z obrany do útoku a držení míče a obranné fáze na přechod z útoku do obrany a bez míče se očekává, že poskytne další vhledy do taktického chování týmu.

3 CÍLE

3.1 Hlavní cíl

Cílem práce je vytvořit systematický přehled informací o taktickém chování hráčů a týmovém herním stylu během utkání elitního seniorského fotbalu ve světě.

3.2 Dílčí cíle

- 1) Zjistit jaký typ analýzy k hodnocení taktického chování hráčů a týmového herního stylu během utkání se používal.
- 2) Zjistit jaké metody sběru dat se používaly k hodnocení taktického chování hráčů a týmového herního stylu během utkání.
- 3) Zjistit jaký časový úsek hry se nejčastěji používá k hodnocení taktického chování hráčů a týmového herního stylu během utkání.
- 4) Zjistit jaké proměnné se u různých typů analýz používá k hodnocení taktického chování a týmového herního stylu hráčů během utkání.

3.3 Výzkumné otázky

- 1) Jaký typ analýzy je nejčastěji používán pro hodnocení taktického chování hráčů a týmového herního stylu během fotbalových utkání?
- 2) Jaké metody sběru dat jsou považovány za nejúčinnější při hodnocení taktického chování hráčů a týmového herního stylu během fotbalových utkání?
- 3) Který časový úsek hry se obvykle analyzuje při hodnocení taktického chování hráčů a týmového herního stylu?
- 4) Jaké proměnné jsou obvykle používány v různých typech analýz pro hodnocení taktického chování hráčů a týmového herního stylu během fotbalových utkání?

4 METODIKA

4.1 Design studie

Struktura tohoto systematického přehledu byla utvářena v souladu s metodikou PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-analysis), (Mohr et al., 2016). Hodnocení systematického přehledu pak proběhlo dle doporučení uvedených v pracích (Conceição et al., 2018) a (Borenstein, 2021).

4.2 Vyhledávací strategie a selekce vhodných studií

Požadované publikace byly systematicky vyhledány v databázích Web of Science. Tyto publikace byly vyhledávány od 1. ledna 2000 do 23. ledna 2024 a vyhodnoceny hlavním autorem.

Byla použita strategie PICOS uvedená v Tabulce 1, na základě které bylo pro vyhledání použito následující schéma: [ALL=(tactical behaviour)) OR ALL=(tactical analysis)) OR ALL=(game style)) OR ALL=(style of play)) OR ALL=(tactical variables)) OR ALL=(collective behaviour)) OR ALL=(team dynamics)) OR ALL=(team behaviour)) AND ALL=(notational analysis) ((ALL=(soccer)) OR ALL=(football)) NOT ALL=(futsal, rugby)].

Tabulka 1. Strategie PICOS – Inkluzivní kritéria

'PICOS' model - Inkluzivní kritéria		
P	Populace	muži nebo ženy hrající elitní nebo sub-elitní nebo amatérský fotbal
I	Intervence	studie s informací o taktickém chování hráčů během utkání
C	Komparace	porovnání věkových a úrovnových rozdílů, porovnání poločasů či různých fází hry
O	Výsledek	popis nebo rozdíly v taktickém chování hráčů během utkání
S	Design studie	deskriptivní nebo komparaticní typy studie

Pro všechny obdržené studie byl proveden export dat z databází, které byly následně zpracovány v aplikaci MS Excel. Tento přechod byl rozdělen do tří kroků podle kapitoly 4.3, která pojednává o hodnocení metodologické kvality dat. První krok zahrnoval eliminaci opakujících se záznamů. Během druhého kroku došlo ke kontrole abstraktů jednotlivých studií a k odstranění těch, které nesplnily stanovená kritéria pro zařazení, nebo naopak splnily kritéria pro vyloučení.

Tabulka 2. Strategie PICOS – Exkluzivní kritéria

Exkluzivní kritéria	
1.	futsal, australský fotbal, beach fotbal, rugby
2.	taktické chování hráčů v tréninku nebo SSG
3.	systematické přehledy, přehledy, dopisy editorovi, knihy
4.	jiný jazyk než angličtina

V konečné části byla provedena revize studií, při které autor i vedoucí hodnotili jejich kvalitu. Studie, které nesplňovaly stanovenou úroveň, byly vyřazeny. Důležitá data byla z těchto studií vybrána a uspořádána v tabulce č. 4, kde byly specifikovány následující informace: autoři studie, probandi, typ analýzy, fáze hry, cíl měření, metody sběru dat, proměnné, výsledek výzkumu.

4.3 Hodnocení metodologické kvality dat

Odstranění publikací, jež nesouvisí s tématem. Pro vyhodnocení metodologické kvality vyhledaných studií se použily nástroje hodnocení kvality pro observační, kohortové a průřezové studie. Vedoucí práce a autor provedli ohodnocení všech studií známkami v rozmezí 1-5 popsaných v Tabulce 3. Během provedeného výzkumu došlo k zařazení studií a vyhodnocení autorem a vedoucím práce body 1 a 2 pomocí inkluzivních kritérií zapsaných v Tabulce 1.

Pokud došlo k ohodnocení studie jedním z autorů bodem 3 přišlo na řadu důkladné prověření studie a posléze vyústění komunikace autora a vedoucího práce k vzájemné dohodě, zařazení nebo vyřazení studie ze seznamu k výzkumu. Studie, které byly hned od počátku ohodnoceny bodem 4 a 5 byly vyřazeny automaticky.

Tabulka 3. Škála hodnocení kvality výzkumů (upraveno podle Borenstein, 2021)

Škála hodnocení	Význam hodnocení
1	Výborně se hodí do review
2	Spíše se hodí do review
3	K posouzení, zda se hodí do review
4	Spíše se nehodí do review
5	Vůbec se nehodí do review

V situaci, kdy byly publikace přijaty do výzkumu, došlo k jejich podrobnému prověření a prostudování. Jedním z důležitých aspektů, bylo jejich ohodnocení z hlediska kvality (0-neobsahuje informace/nízká kvalita, 1-střední kvalita, 2-vysoká kvalita) podle následujících kritérií (Kmet et al., 2004):

1. popis cíle studie,
2. vhodnost designu studie,
3. popis a vysvětlení důvodů pro studii je jasné a zřetelné
4. posouzení kvality úplnosti a navázání na design teoretického rámce studie,
5. vhodnost strategie výběru výzkumného souboru,
6. úplný popis metod získávání,
7. úplný popis metod vyhodnocení dat,
8. použití metod pro ověření validity a přesnosti měření,
9. míra podpory závěrů výsledky práce,
10. reflexe výsledků studie stanovený cíl.

Následně došlo k *vyhodnocení kvality odborných publikací*. Tento aspekt byl spočítán na procenta, které vzešly z celkového počtu získaných bodů. Kvalita jednotlivých publikací byla vypsána dle Higgins et al. (2003) na nízkou (0-54 %), střední (55-74 %) a vysokou (75-100 %). Pokud došlo k situacím, u kterých byl zjištěn nedostatek informací a studie byly hodnoceny jako „nízká úroveň“, byly z výzkumu odebrány.

4.4 Statistické zpracování dat

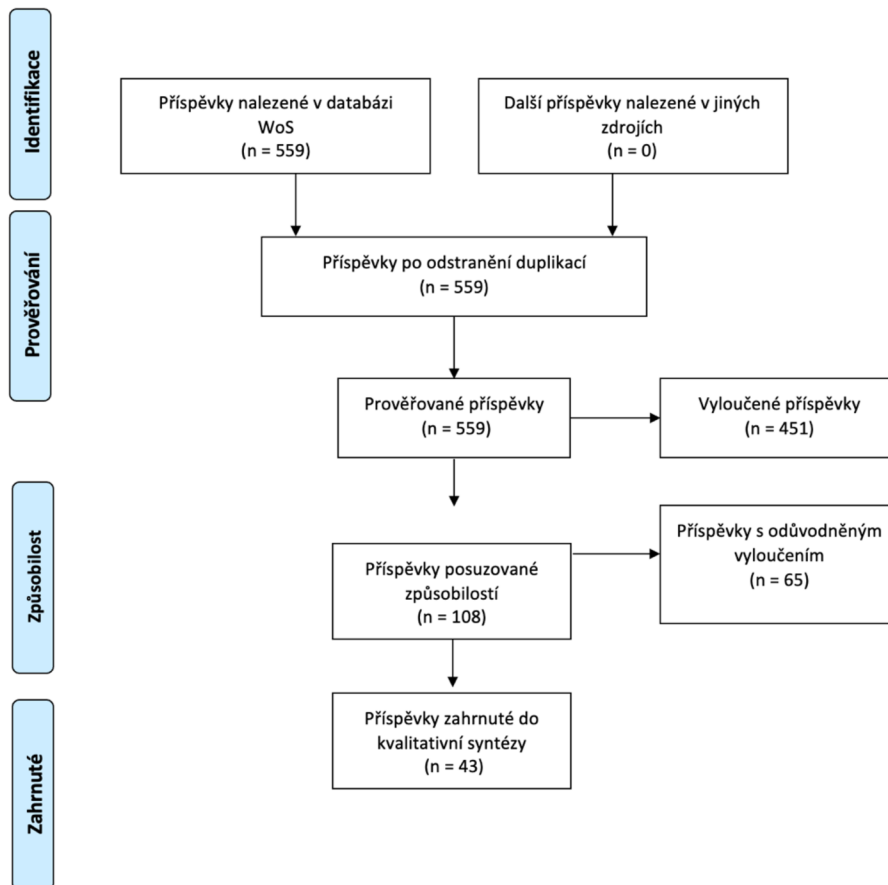
U všech získaných publikací došlo k exportu z databází a následnému převedení do programu MS Excel, kde docházelo k hodnocení vhodnosti zařazení do studie vedoucím práce a autorem. Následně byla data zpracována v programu IBM SPSS software (verze 25, IBM, Armonk, NY, USA) na hladině významnosti $p \leq 0,05$. Pro posouzení těsnosti rozdílu v hodnocení dvou expertů jsme použili korelační koeficient Kappa (K).

5 VÝSLEDKY

5.1 Výsledky vyhledávání

V průběhu vyhledávání pomocí databáze Web of science, bylo k analýze celkem nalezeno 559 studií, které jsou zobrazeny na Obrázku 4. Co se týče příspěvků nalezených v oblasti jiných zdrojů, žádné nebyly vyhledávány. U všech studií proběhla správa referencí, po které bylo celkem 0 článků odstraněno, že by se jevíly, jako duplikáty. V průběhu prověřování, bylo formou sledování názvů a abstraktů studií vyselektováno celkem 451 článků, které byly posouzeny, jako nezapadající do problematiky a posléze došlo k jejich odstranění. V konečném důsledku, bylo tedy při pohledu na způsobilost jednotlivých studií vyřazeno 65 článků s adekvátním odůvodněním. Celkem konečných 108 článků, bylo vygenerováno, jako způsobilé. Při poslední finalizaci těchto zmiňovaných studií, bylo 43 článků řazeno do kategorie kvalitativní syntézy. Společná shoda, která byla osvětlena, jako korelační koeficient Kappa $K=,831$, v našem případě vysoká míra shody (Ionue et al., 2019).

Obrázek 4 Schéma PRISMA



5.2 Vlastnosti zkoumaných studií

V tomto přehledu byly zkoumány studie, které se zabývaly taktickým chováním týmu, nebo stylem hry jednotlivých týmů ve fotbale. Vyhodnocení a sledování jednotlivých parametrů probíhalo pomocí Geolokační analýzy a Notační analýzy nebo kombinací obou těchto metod. Zde vybraný a sledovaný přehled se zaměřil na objasnění, jakým způsobem taktické chování týmu a styl hry může ovlivnit výsledek utkání potažmo úspěch týmů v soutěžích. Zásadní bylo sledování dvou faktorů, kterými byl typ analýzy a metoda sběru dat. V neposlední řadě bylo sledováno, také o jaký časový úsek fáze hry se při sledování jednalo. Nebyla nalezena jednotná linie, jež by ukázala velký počet stejných jednotných výsledků u zde zmiňovaných faktorů dohromady. Vždy se jednalo pouze o jednotky studií se stejnou kombinací typů analýz a metod sběru dat. Pokud se ohlédneme na vyhodnocení Typu analýzy v uvedených studiích tak notační analýza byla užita v případě 25 studií, kombinace notační analýzy a geolokační analýzy ve studii dohromady byla využita celkem v 10 případech. Geolokační analýza se využila u 9 případů. Při pohledu na metody sběru dat vychází najevo, že v případě GPS sledovacích zařízení jde o počet 20 studií. Metody sběru dat spjaté s kamerovým systémem jsou užity v 16 případech. Co se týče sledování jednotlivých časových úseků studie sledující celé utkání komplexně jsou v počtu 33, další studie se zaměřují pouze na určité pasáže z utkání sledující útočnou fázi, obrannou, nebo jiné.

5.3 Hodnocení kvality monitorovaných studií

Průměrná kvalita zařazených studií, jak ukazuje tabulka 4 hodnotící kvalitu, činila $93,33 \pm 8,62$ %. Nejlepší ohodnocení bylo uděleno v kategoriích, kde studie reflektovaly popsany cíl práce. Na druhou stranu, největší proměnlivost skóre byla zaznamenána v oblasti úplného popisu metod získávání dat. Vysoký počet bodů, označený jako "High score", byl přisouzen 95,30 % studií, zatímco střední "medium score" a nízké "low score" hodnocení bylo přiděleno 4,70 % studií.

Tabulka 4 Hodnocení kvality vybraných studií

Publikace	popsaný cíl práce	vhodný design studie	popis a vysvětlení důvodů pro studii je jasné a zřetelné	posouzení teoretického rámce studie	vhodnost strategie výběru výzkumného souboru	úplný popis metod získávání dat	úplný popis metod vyhodnocení dat	použití metod pro ověření validity a přesnosti měření	míra podpory závěrů výsledky práce	reflexe výsledků studie stanovený cíl	celkové skóre (%)	celkové skóre
Praca et al., 2022	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	100	High score
Clemente et al., 2015	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	95	High score
Ric et al., 2017	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	100	High score
Laakso, et al., 2022	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	100	High score
Laakso et al., 2022	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	90	High score
Winter & Pfeiffer, 2015	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	100	High score
Folgado et al., 2022	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	95	High score
Clemente et al., 2014	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	95	High score
Goncalves et al., 2017	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	100	High score
Sarmiento et al., 2017	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	90	High score

Almeida, 2019	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	100	High score
Dayus et al., 2021	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	90	High score
González-Ródenas et al., 2020	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	95	High score
Bondía et al., 2017	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	90	High score
Yi et al., 2019	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	100	High score
Rein et al., 2017	2	1	1	2	2	2	1	2	2	2	85	High score
Liu et al., 2015	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	100	High score
Liu et al., 2015	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	90	High score
Clavijo, et al., 2023	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	95	High score
Gouveia et al., 2023	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	100	High score
Marcori et al., 2021	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	95	High score
Pina et al., 2017	2	2	2	2	2	2	1	0	2	2	85	High score
Marcori et al., 2022	2	1	1	2	2	1	2	1	1	2	75	High score
Hewitt et al., 2016	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	50	Medium score

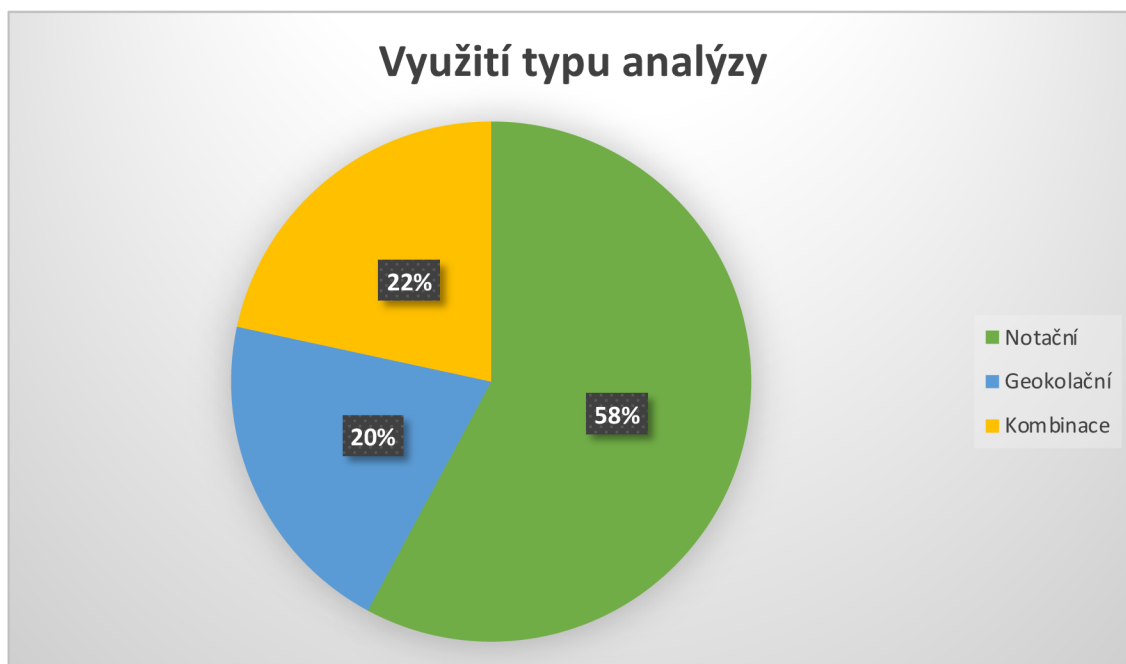
Dayus et al., 2021	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	100	High score
Clavijo et al., 2023	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	100	High score
Izquierdo & Redondo, 2022	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	100	High score
Lago-Peñas et al., 2017	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	90	High score
Gómez et al., 2018	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	90	High score
Lopez-Valenciano et al., 2021	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	90	High score
Ruan et al., 2022	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	95	High score
Martín-Castelanos et al., 2024	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	95	High score
Liu et al., 2022	2	1	2	2	1	1	1	2	2	2	80	High score
Li et al., 2022	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	95	High score
Teramoto et al., 2015	1	2	2	1	2	2	2	2	1	2	85	High score
Fernandez-Navarro et al., 2020	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	100	High score
Sarmiento et al., 2013	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	100	High score
Diquigiovanni a Scarpa, 2019	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	90	High score

Castellano & Pic, 2019	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	90	High score
Fernandez-Navarro et al., 2019.	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	90	High score
Brito de Souza, 2019	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	95	High score
levoli et al., 2021	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	100	High score
Errekagorri et al., 2022	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	100	High score
Goes et al., 2021	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	90	High score
Clemente et al., 2019	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	100	High score
González-Rodenas et al., 2023	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	95	High score
Ötting, M., & Karlis, D. (2023).	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	95	High score
Fernandez-Navarro et al., 2016	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	100	High score
Průměr Celkem	1,96	1,88	1,85	1,85	1,90	1,77	1,85	1,81	1,88	1,92	93,33	
Směrodatná odchylka	0,20	0,33	0,35	0,35	0,31	0,42	0,35	0,44	0,33	0,28	8,62	

5.4 Využití typu analýzy a metod sběru dat

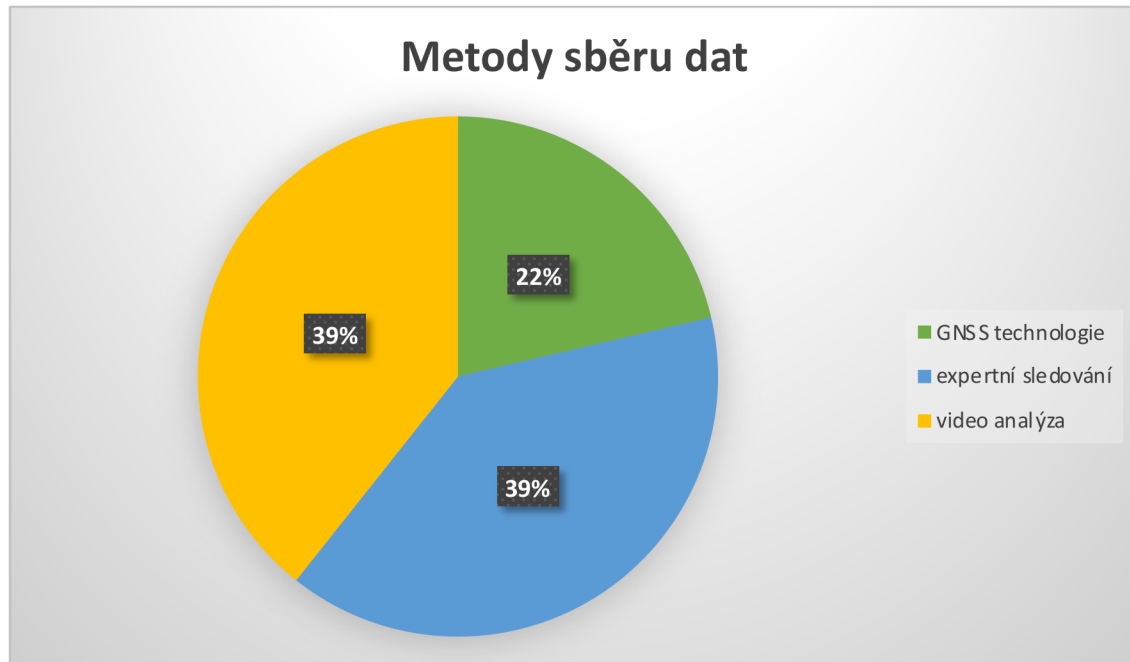
Na obrázku 5 níže vidíte celkový počet 43 studií bylo koncipováno na sledování problematiky ve fotbale. Notační analýza pro splnění vybraného cíle byla využita v 58,1 % studií, geolokační analýza byla užita v 20,2 % studií pro provedení vytyčeného cíle a kombinace geolokační a notační analýzy zároveň byla použita ve 21,7 % studií.

Obrázek 5 využití typu analýz



Při pohledu na Obrázek 6 jsou vypsané možnosti metod sběru dat, z hlediska využití GNSS technologií byl tento způsob metod sběru dat využíván ve 44,2 % studií, expertní sledování (Wyscout a další) bylo užito v 81,4 % případů, v neposlední řadě video analýza se užívala taktéž v 81,4% případů.

Obrázek 6 metody sběru dat



Pro hodnocení taktického chování hráčů a týmovém herním stylu během utkání bylo ve studiích použito:

- Team Polar systém (4,7 % Studií)
- GoPro kamery s následným zpracováním v dat v Matlab (11,6 % Studií)
- Tracab systém (7 % Studií)
- Sportscod (7 % Studií)
- OPTA Sportsdata (16,3 % Studií)
- Další společnosti (50 % Studií)

Taktickému chování se věnovalo 65,3 % studií a hernímu stylu se věnovalo 34,7 % studií. Celkem 76,7 % studií se zabývalo monitoringem celého utkání, v případě sledování utkání spojených s útočnou fází se věnovalo takovému druhu věnovalo 11,3 % studií a 12 % studií sledovalo odlišné sekvence v utkání.

Tabulka 5. Extrahovaná data z vybraných studií

Autořičitace	Probandi	Typ Analýzy	Časový úsek/Fáze hry	Cíl měření	Metody sběru dat	Proměnné	Výsledky
Praca et al., 2022	680 individuálních dat od 24 atletů, 19.46 let, 71.56 kg, 179.28 cm	Notační a Geolokační	Celé utkání	Zkoumání individuálního a kolektivního taktického chování v útočných a obranných fázích hry pod různými kontextovými podmínkami.	GPS units (Polar)	Hrací čas v ofenzivě, defenzivě, na posledních 30 metrech hřiště v of a def	Trénink na malém prostoru může efektivně napodobovat situace z utkání.
Clemente et al., 2015	14 hráčů 7-SSG	Geolokační	Celé utkání	Který sektor hřiště představuje vyšší nebo nižší variabilitu proměnných	GoPro kamera, pak DLT transformace, MatLab	nenalezeno	nenalezeno
Ric et al., 2017	21 hráčů (25,1+/-4,1 let)	Hřiště na 9 oblastí, Geolokační	Celé utkání	Jak omezení hráčů v prostoru ovlivnilo jejich průzkum taktického chování a omezovalo pracovní prostor hráčů s míčem.	GPS-SPI, Matlab	Matice, každou sekundu hodnoceno 37 položek: taktické činnosti, rychlost, distance od branky a distance od nejbližšího spoluhráče	Výsledky neprokázaly, že omezení místa pomáhá hráčům držet míč v dobrém prostoru, tj. daleko od soupeře ve vysokém postavení. Možnost opustit svůj prostor pomohlo hráčům v možnosti přihrávky mezi hráči.

Laakso et al., 2022	15 hráčů (13,2+/-1,3 let)	Notační analýza	Celé utkání	Cílem této studie bylo tedy zkoumat, jak složení týmu hráčů s různými rolí omezuje emergenci individuálního a kolektivního taktického chování, stejně jako účinnost, během soutěžních SSCG u mládežnických fotbalových hráčů.	Digital video camera (Sony HRX-MC50E)	Držení míče, zapojení hráčů; úspěšnost přihrávek, driblinky zisky, ztracené míče, střely.	Složení týmu zahrnující hráče s různými rolími ovlivňuje vznik individuálních a kolektivních taktických chování a efektivitu držení míče u mladých fotbalistů, což podporuje význam role-specifického vývoje hráčů ve fotbale.
Goncalves et al., 2017	44 hráčů, 2 utkání (13,9+/- 0,3 let)	Geolokační+ Notační	Celé utkání	Prozkoumat interaktivní efekty kontextových proměnných na útočný styl hry v profesionálním fotbale.	GPS-SPI, Cytoscape-udělá síť přihrávek	Počet přihrávek, střel, efektivita, Closeness, betweenness Centrality	Studie nenašla rozdíly mezi anglickou Premier League a španělskou La Ligou ve stylu útoku, ale ukázala, že domácí týmy upřednostňují rychlejší útoky.
Sousa et al., 2019	35 hráčů (15,13+/-0,19 let)	Notační analýza	Celé utkání	Cíl porovnat frekvenci základních taktických principů, procento úspěšných taktických principů a obecné síťové vlastnosti týmů mezi dvoukontaktními a volnými formami SSCG (Small-Sided and Conditioned Games).	FUT-SAT	Ofenzivní chování a defenzivní s míčem a bez, Represing.	Prokázání, že omezení počtu dotyků míče ovlivňuje chování hráčů. Obránci zvýšili své akce na ochranu středu hřiště.
Winter & Pfeiffer, 2015	27 utkání	Notační analýza	Celé utkání	Tyto faktory by měly být schopny rozlišit vítěze, poražené a remizující týmy. Úspěšné rozlišení podporuje platnost těchto faktorů a tím poskytuje důkaz o platnosti a užitečnosti těchto parametrů.	Optikick®	goal scoring index, ball recovery index, transition ondex, Ball loss index, prevented transition index	Představené taktické metriky lze shrnout do čtyř faktorů (rychlost hry, přechodová hra po ztrátě míče, přechodová hra po získání míče a účinnost v otevřené (útočné) hře). Tyto faktory jsou vhodné k rozlišení

							vítězů, poražených a remizujících týmů s 64,81% správných klasifikací.
González-Ródenas et al., 2020	Premier league a La liga	Geolokační analýza	Celé utkání	Cílem této studie bylo zkoumat, jak se soutěž, místo konání zápasu, kvalita týmu a protivníka, aktuální stav zápasu a fáze hry (první nebo druhá polovina) vzájemně ovlivňují a jak tyto faktory společně ovlivňují útočný styl hry v profesionálním fotbalu.	REOFUT theoretical framework	Protiútok, Kombinační útok, Rychlý útok, Přímý útok	Nebyly nalezeny významné rozdíly mezi anglickou Premier League a španělskou La Ligou v pravděpodobnosti použití protiútoků, rychlých útoků nebo přímých útoků oproti kombinačním útokům.
Folgado et al., 2022	20 profi hráčů (24,8+/-3,9 let) v 6 utkáních	Geolokační	Celé utkání	Proto cílem této studie bylo kvantifikovat požadavky na pohyb v čase a vnitrotýmové tendence synchronizace pohybu profesionálního fotbalového týmu během předsezóny v souladu s úrovní soupeřů.	GPS-SPI, zpracováno v MatLab	TD, HID, LID, MID, Intra-týmová synchronizace - po ose X a Y,	nenalezeno
Clemente et al., 2014	nenalezeno	Geolokační	Celé utkání	Cílem této studie bylo analyzovat kolektivní chování týmu ve třech možných výsledcích zápasu (výhra, remíza a prohra), aby byly identifikovány rozdíly v kolektivním chování související se stavem skóre.	GoPro, MatLab do X,Y	Weighted centroid, Stretch index, Surface aream effective area	Výsledky ukázaly, že stav prohry zvýšil podélný rozptyl hráčů na hřišti s cílem postupovat směrem k brance soupeře. Stav prohry snížil vzdálenost mezi spoluhráči, čímž se zvýšila kompaktnost. Výhra snížila centrální bod

							týmu, čímž ho udržoval blíže k vlastní brance.
Sarmiento et al., 2017	68 utkání profi fotbal	Notační analýza	Celé utkání	zkoumání vlivu taktických a situčních proměnných na útočné sekvence během zápasů elitního fotbalu.	notační systém podle Sarmento	typ útoku, poločasy, doma/venku, výsledek, start útoku	V souhrnu data ukazují některá relevantní zjištění ohledně úspěšnosti útočných sekvencí. Tato data by mohla poskytnout cenné informace trenérům pro navrhování specifických tréninkových situací, které mohou zlepšit efektivitu útočné fáze hry.
Almeida, 2019	32 týmů MS 2018	Notační analýza	celé utkání	Cílem této studie bylo porovnat ofenzivní sekvence vedoucí k vstřeleným gólům ve skupinové fázi Mistrovství světa FIFA 2018 podle statusu týmů: týmy, které byly vyřazeny, versus týmy, které postoupily do vyřazovací fáze.	authorized TV broadcasts and converted to MP4 format for further analysis.	Doba držení míče, Hráči zapojení, Dotečky s míčem, Přihrávky, Centry, Střely, Standardní situace	Klíčové ukazatele výkonnosti v Mistrovství světa 2018 Passes/Duration (Pasy na dobu trvání), Passes/Ball touches (Pasy na doteky míče), Players/Duration (Hráči na dobu trvání) a Passes/Players (Pasy na hráče). Studie naznačila, že rozlišení mezi úspěšnými a neúspěšnými týmy využíváním funkčních kolektivních chování vedoucích k vstřelení gólu je možné díky objektivní

							detekci klíčových ukazatelů výkonnosti.
Dayus et al., 2021	U16, U18, muži	Notační analýza	celé utkání	Cílem této studie bylo porovnat výkonnost mezi týmy U16, U18 a prvními týmy. Bylo analyzováno 3311 vstupů do poslední třetiny hřiště.	video analysis software , SportsCode	Přihrávky, střely, kříže, doteky s míčem	S věkem se zlepšuje využití prostoru, s častějším využíváním křídel a centrů, což pravděpodobně souvisí s rozvojem síly a techniky. Mladší hráči se více spoléhají na individuální akce, jako je driblink, oproti týmovému přístupu založenému na přihrávkách a centrech.
Bondia et al., 2017	Real Madrid a Barcelona	Geolokační a Notační	celé utkání	Cílem této studie bylo porovnat hrající taktiky používané pro vytváření skórovacích příležitostí mezi Real Madrid C.F. (RMCF) a F.C. Barcelona (FCB).	REOFUT observational instrument	útočných proměnných výchozí zóna na hřišti, počáteční proniknutí, typ útoku, počet přihrávek na držení míče, procento pronikavých přihrávek a pentagon skóreobrané proměnné počáteční invazivní zóna a počáteční pozice soupeře	RMCF upřednostňoval rychlý postup k brance s menším počtem přihrávek a vyšším procentem pronikavých pasů, zatímco FCB dával přednost držení míče a postupoval trpělivěji s větším množstvím přihrávek a méně okamžitými pokusy o proniknutí k brance.

Yi et al., 2019	32 týmů MS 2018	Notační analýza a Geolokační	celé utkáni	Cílem této studie bylo prozkoumat vliv herních stylů na výkonnost fotbalových týmů během zápasů analýzou dat z 59 zápasů Mistrovství světa FIFA 2018.	the OPTA Sportsdata company ,real-time optical tracking system	Proměnné související se skórováním, Proměnné související s útokem a přihrávkami, Proměnné související s obranou, Fyzické proměnné.	Týmy postupující do vyřazovací fáze Mistrovství světa FIFA 2018 upřednostňovaly hru na držení míče oproti týmům, které nepostoupily. Úspěch těchto týmů však nebyl přímo spojen s jejich taktickým přístupem, ale s preferencí kontrolovat utkáni. Týmy, které postoupily do čtvrtfinále, kombinovalo hru na držení míče s přímým útokem.
Hewitt et al., 2016	nenalezeno	Geolokační a Notační	celé utkáni	popis stylů druhu taktických situací ofenziva a defenziva styly fotbalu	nenalezeno	nenalezeno	nenalezeno
Rein et al., 2017	103 utkání Bundesliga	Geolokační	celé utkáni	Cílem této studie bylo prozkoumat vztah mezi dominancí v prostoru získanou prostřednictvím chování při přihrávkách a úspěšností ve fotbalovém zápase, což zahrnuje vyšší pravděpodobnost výhry, častější skórování gólů a větší počet střel na branku.	the SOCCER software package	obránná třetina, střed hřiště, útočná třetina	Studie potvrdila, že zvýšená dominance v prostoru a větší počet překonaných obránců skrze přihrávky významně zvyšují šance na vstřelení gólů a výhru v zápase, ale neovlivňují počet střel na branku. Největší efekt na tyto ukazatele měly přihrávky ze středu hřiště do útočné zóny.

							Výsledky také ukazují výhodu domácího prostředí a hraní proti slabšímu soupeři..
Teramoto et al., 2015	Sezóna 2012-2014 - NFL	Notační analýza	Celé utkání	Cílem této studie bylo zkoumat spojení mezi stylem hry a mírou otřesů mozku (concussion) v NFL (National Football League).	Simple rating system (SRS).	Druhy útoků	Hráči v NFL používající West Coast útok měli více otřesů mozku než ostatní.
Liu et al., 2015	64 utkání, sezóna 2014 Brazil FIFA World Cup	Notační	celé utkání	Cílem studie bylo určit vztahy mezi 24 statistikami zápasů a výsledkem zápasu (výhra, prohra, remíza) ve všech hrách a vyrovnaných hrách skupinové fáze Mistrovství světa ve fotbale 2014 v Brazílii pomocí generalizovaného lineárního modelu, konkrétně pomocí kumulativní logistické regrese.	OPTA Sportsdata Company	proměnné související se skórováním, 12 proměnných souvisejících s přihrávkami a organizací, a 4 proměnné související s obranou	Statistiky utkání související s vítězstvím v mezinárodních týmových soutěžích se mírně lišily od těch, které byly dříve identifikovány pro klubové soutěže. Dále bylo zjištěno, že dvě proměnné (výhoda ve vzdušných soubojích a žluté karty) měly rozdílné výrazné efekty mezi všemi zápasy a těsnými zápasy.

Sarmento et al., 2013	8 profi coachů	Notační	Celé utkání	Cílem studie bylo zjistit, co trenéři považují za nejdůležitější při hodnocení tří nejlepších evropských fotbalových lig.	content analysis	nenalezeno	Studie odhalila, že trenéři považují kulturní aspekty a strategicko-taktické faktory za klíčové při rozlišování fotbalového stylu v anglické Premier League, španělské La Lize a italské Serie A, s důrazem na individuální dovednosti hráčů a změny v mobilitě trenérů a hráčů.
Liu et al., 2015	125 utkání, UEFA.	Notační	celé utkání	Na základě výše uvedeného rámce si aktuální studie klade za cíl vytvořit technické a taktické výkonnostní profily fotbalových týmů v Lize mistrů UEFA s začleněním tří situčních proměnných: síla týmu a soupeře, výsledek zápasu a místo konání zápasu.	OPTA Sportsdata Company	umístění týmu, výsledek, doma/venku. A řešil přihrávky, rohy, střelbu apod.	Porovnání kvality profilů týmů všech tří úrovní síly lze zjistit, že týmy na vysoké úrovni jsou charakterizovány stabilitou výkonu bez ohledu na to, proti jakému soupeři hrají, jaký mají tlak na výsledek nebo kde hrají. Naopak výkony týmů střední a nízké úrovně jsou spojeny s větší variabilitou v reakci na různé situační proměnné.
Diquigiovanni & Scarpa, 2019	Sezóna 2015-2016 Serie A	Geolokační	Celé utkání	Cílem článku je seskupit sítě za účelem porovnání různých stylů hry, které fotbalové týmy předvádějí během sezóny.	Sports analysis.	Druhy herních stylů	Rozvoj útočné akce z bočních zón hřiště pozitivně ovlivňuje počet vstřelených gólů týmu, ale vysoká vnitřní heterogenita skupin snižuje efektivitu této metodiky a adaptace modelu Dixon a Coles neumožňuje předpovědět výsledek zápasu

							na základě herního stylu týmů.
Clavijo, et al., 2023	37 hráčů, 2 utkání	Notační	celé utkání	identifikace style of play,	GoPro, Dvideo, Rstudio	délka útoku, počet, poměr délky a počtu útoků, Team centroid, surface	Týmy mění svůj způsob hry jak v rámci jednotlivých zápasů, tak mezi různými zápasy; prostorové proměnné, jako je pozice míče a pohyby hráčů, nejvíce přispěly k odlišení spolupráce mezi týmy zjištěná během hry vedla k různým výsledkům.
Castellano & Pic, 2019	373 utkání La ligy	Notační, Geolokační	celé utkání	Cílem studie bylo modelovat styly hry (SoPs) elitních fotbalových týmů a zjistit jejich vztah k výsledkům zápasů.	InStat®, Tracab®	Byla aplikována analýza hlavních komponent (PC), na základě které byly stanoveny čtyři styly hry: obrana s hlubokým nebo vysokým tlakem a rozvíjený nebo přímý útok.	Studie identifikovala čtyři styly hry (SoPs), kde rozvinutý útočný styl vykazoval větší spojení s vítězstvím. Analýza hlavních komponent s pouhými dvěma faktory vysvětlila téměř 80 % celkové variance, což je výrazně vyšší než v předchozích studiích, čímž zdůraznila efektivitu metodologického přístupu a použitých interakčních výkonových ukazatelů.

Gouveia et al., 2023	546 utkání, 1409 gólů	Notační	pouze góly,	Studie si klade za cíl popsat, jak jsou branky skórovány v dvou hlavních fotbalových ligách a porovnat ofenzivní sekvence vedoucí k získání gólu v těchto ligách.	Wyscout	typ útoku, délka držení míče, typ držení míče, zahájení držení míče, zóna skórování	Nejčastěji využívanou metodou k dosažení gólu postupná hra/rychlý útok (38 %), následovaná standardními situacemi (30 %), protiútokem (28 %) a vlastními góly (2 %).
Marcori et al., 2021	1426 utkání	Notační	Celé utkání	Analyzovat dominanci nohy u elitních fotbalistů při střelbě pomocí výpočtu frekvence použití pravé a levé nohy a přesnosti, zkoumat, zda vzdálenost od cíle a relativní zóna hřiště mohou omezit výběr nohy při střelbě.	wyscout	Levá, pravá noha hráči, střely na bránu, vstřelené góly, zóny hřiště	Studie odhalila, že ve vrcholovém fotbale preferují hráči pro střelbu dominantní nohu, zvláště z větší vzdálenosti od cíle, přičemž střely z pravé strany hřiště jsou častěji prováděny levou nohou a naopak, ale úspěšnost střel je mezi nohama téměř stejná, což naznačuje omezení asymetrie ve výběru nohy, ale ne ve výkonu.
Pina et al., 2017	12 utkání	Notační	pouze ofenzíva	Cílem této studie bylo tedy ověřit, zda lze hustotu, centralizaci a shlukovací koeficient sítě týmu použít k predikci výsledku ofenzivních akcí.	video z TV	úspěšná, neúspěšná neutrální hra, denzita, centralizace	Charakteristiky sítě, jako je hustota, shlukovací koeficient a centralizace, byly označeny jako dobré popisy stylu hry ve fotbalových týmech, protože mohou být spojeny s metrikami úspěchu, jako jsou dosažené góly, střely, střely na bránu a soutěžní kola dosažená týmy.

Marcori et al., 2022	380 utkání, 2015-16 EPL.	Notační	celé utkání	Cílem této studie bylo posoudit vliv kontextových faktorů na herní styly v profesionálním fotbalu. Byly zkoumány interakce mezi herními styly a různými hřišti, kvalitou soupeřů, celkovým počtem gólů v zápase a konkurenčními styly pomocí logistické regrese a poměrů šancí (odds ratios).	OptaPro's data	místo zápasu, kvalita protivníka, více gólů vstřelených během hry, a soutěžící herní styly.	Kontextové faktory ovlivňují herní styly týmů v Premier League v sezóně 2015-16. Týmy hrály útočněji doma a defenzivněji venku. Síla protivníka měla větší vliv na herní styl než poloha hřiště. Různé herní styly týmů ovlivňovaly počet gólů v zápase a výsledek.
Gómez et al., 2018	Řecká Superliga	Geolokační a Notační	celé utkání druhy útoku - styly	Cílem této studie bylo identifikovat styly hry fotbalových týmů řecké Superligy podle místa konání zápasu a umístění týmu v tabulce, a to pomocí výkonnostních ukazatelů souvisejících s útokem, obranou, přechodem a standardními situacemi.	the InStat Company	Umístění utkání jako faktor a umístění týmu jako kovariáta) a související s pevnými situacemi.	Řecké fotbalové týmy upravují své herní styly v závislosti na kvalitě týmu a místě konání zápasu, což nabízí nové pohledy na analýzu výkonů na úrovni týmů a hráčů.
Dayus et al., 2021	45 utkání kategorie U16,U18, 1 tým	Notační analýza	poslední třetina hřiště	Cílem aktuální studie je porovnat výkonnost mezi týmy U16, U18 a prvními týmy. Během sezóny 2018–2019 bylo analyzováno 3311 vstupů do poslední třetiny hřiště v průběhu 45 zápasů, rovnoměrně rozdělených mezi tři věkové skupiny.	SportsCode (V11.2.25),	Získání míče, Místo získání míče, Výstavba hry, Směr výstavby hry, Využití hřiště, Metoda asistence, Výsledek držení míče, Výsledek střely	Ve studii bylo zjištěno, že první týmy měli více vstupů do poslední třetiny hřiště než mladší týmy, ale tento rozdíl nebyl vidět ve střelách nebo gólech. To naznačuje, že i když první týmy lépe pronikají do obrany, počet střel nezvýšil, což může souviset s lepší obrannou schopností s narůstajícím věkem.

Clavijo et al., 2023	1 utkání brazilie Cup U20	Notační	ofenziva a defenziva akce	Cílem této studie bylo charakterizovat vzorce výkonu v útoku a obraně fotbalových týmů, jakož i vztahy mezi týmy během hry. Byla zaznamenána první a druhá část finále Brazílského poháru 2018 v kategorii do 20 let pomocí dvou videokamer.	GoPro HERO 3+	Boxploty proměnných v každém vzoru v zápase 1. (A) útoky týmu A; (B) obrany týmu B; (C) útoky týmu B; (D) obrany týmu A.	Studie ukázala, že fotbalové týmy mění svůj styl hry v útoku i obraně podle různých faktorů, jako je doba trvání akcí, počet akcí, pozicování týmu, pohyby hráčů, rozmístění týmu a pohyb míče. Variabilita ve stylu hry odráží flexibilitu týmu, ale vyšší variabilita nutně neznamená lepší adaptabilitu.
Izquierdo & Redondo, 2022	3,780 ofenzivních akcí, 84 týmů, 1204 utkání, sezóna 2019/2020.	comprehensive analysis.	útoky	Cílem této studie bylo porovnat styly útoku týmů v elitním fotbale v Evropě a Jižní Americe ve dvou nejhodnotnějších domácích ligách na obou kontinentech	using Cohen's Kappa	střely, góly, přihrávky, driblingy, ztráta držení míče, vzdušné souboje, útočné situace	Studie odhalila rozdíly a podobnosti v technickém výkonu a útočných situacích mezi fotbalovými ligami v Evropě a Jižní Americe, se zaměřením na góly, asistence a styl útoku. Rozdíly v jiných proměnných byly minimální. Jedná se o první studii, která porovnávala tyto aspekty ve špičkových ligách na obou kontinentech.
Lago-Peñas et al., 2017	240 utkání Chinese Super League, sezóna 2016 .	Geolokační	styl hry	Cílem studie je identifikovat a měřit různé styly hry, které mohou fotbalové týmy během zápasu přijmout. Tento krok je považován za velmi důležitý směrem k předpovědnější a předpisovější analýze výkonu.	OPTA Client System	Držení míče (minuty), Držení míče ve vlastní polovině (sekundy), Držení míče v polovině soupeře (sekundy), Čas držení míče ve finální třetině hřiště	Výsledek studie bylo identifikování pěti faktorů, které popisují různé styly hry v profesionálním fotbale pomocí explorační faktorové analýzy. Standardní situace - 30% a 40% gólů na elitní

						(sekundy), Útoky, Pozicní útoky, Protíútoky, Útoky ze standardních situací, Přihrávky, Centry, Zákroky (Interceptace)	úrovni je vstřeleno buď přímo, nebo nepřímo z těchto situací.
Lopez-Valenciano et al., 2021	26 týmů, 760 utkání	Notační	celé utkání-styl hry	Takže cílem této studie bylo určit proměnné spojené s herním stylem, které nejlépe vysvětlují úspěch ve španělské profesionální fotbalové lize.	OPTA Sports	Takže cílem této studie bylo určit proměnné spojené s herním stylem, které nejlépe vysvětlují úspěch ve španělské profesionální fotbalové lize.	Několik proměnných herního stylu a účinnosti přispívá k získání bodů v hodnocení na konci sezóny a k výkonnostní skupině, kterou tým dosáhne v národní fotbalové lize. Dominantní herní styl, který kombinuje vysoký podíl držení míče a počet střel, a vysoká účinnost při zakončování herních akcí, je více spojen s týmy, které na konci ligy dosáhly klasifikace pro mezinárodní soutěže UEFA.
Ruan et al., 2022	16 týmů, 240 utkání	Notační	pouze obrana-styl hry	Cílem současné studie bylo: popsat obranné herní styly ve profesionálním fotbale prostřednictvím zohlednění komplexnějšího souboru obranných akcí a prostorových informací týmů a ohodnotit účinnost různých stylů s ohledem na šance soupeře na skórování (xG)	website of "Whoscored", provided by OPTA Sports	Interceptace, Odkop, Zóna získání míče, Chyby, Fauly, Vytváření nebezpečí, Úspěch centru, Úspěch driblingu	Pokud tým posílil obranu blízko vlastní branky, vyšší intenzitu konfrontace a obranu brankáře, zatímco prováděl méně chyb a dostával se do méně nebezpečných situací, disciplína pro protivníka střel a skórovat by byla výrazně snížena.

Martín-Castelanos et al., 2024	20 týmů, 380 utkání LaLiga	notační a Geolokační	celé utkání-game style	hlavním cílem této studie bylo provést srovnání herních stylů s ohledem na výsledky zápasů a stanovit analogii s těmi nalezenými dříve v literatuře.	multicamera	12 technických a 6 taktických proměnných, 7 kondičních	Analýza vedla k identifikaci celkem šesti různých stylů v případě vítězství a nerozhodného výsledku, a pěti v případě porážky. Existují herní styly, které zajišťují remízu nebo vítězství, zatímco existuje jiný styl, který může být jak vítězný, tak poražený.
Liu et al., 2022	3 týmy, 21 utkání	Notační	útočná část výkonu	Zkoumání útočných tras a pokrývání oblasti nejlepších národních týmů světa s různými herními styly na Mistrovství světa.	TV	TC = vytvořena šance; NTC = šance není vytvořena, kudyma prochází přihrávky, Poté byla použita přechodová matice Markovovy řetězce k simulaci a výpočtu vlivu změny stavu ve hře na vytváření šancí na skórování.	Týmy na prvních třech místech na Mistrovství světa 2018 měly tendenci tvořit útoky v křídlové oblasti, a týmy s držením míče (Chorvatsko a Belgie) měly více přihrávek ve svých vlastních středních zónách než týmy s přímým stylem hry (Francie).
Li et al., 2022	22 týmů, 960 zápasů	Notační	celý zápas	Analýza rozdílů mezi hráčskými styly hráčů v Chinese Super League (CSL) a porovnat tyto hráčské styly s aktuálními taktickými požadavky na hráče v profesionálním fotbale.	whoscored.com	střelba, přihrávky, vedení míče, intercepce, čištění	Mezitím výsledky shlukování pozic a stylů prokázaly, že v CSL se lepší hráči, zejména zahraniční hráči, stávají stále více multifunkčními, což je také široce přijímaný trend.

Fernandez-Navarro et al., 2020	20 týmů, 380 zápasů, Premier League	Notační	Celé utkání	Cílem této studie bylo proto analyzovat účinek stavu zápasu, místa konání a kvality soupeře na styly hry ve fotbale.	videoanalýza, STATS	výsledek, kvalita oponenta vs. Styly hry	Výsledky ukázaly, že kontextuální proměnné způsobily změnu v průměrném využití stylu hry, i když se to projevilo jako nízká hodnota.
Fernandez-Navarro et al., 2019.	380 utkání premier league sezona 2015/2016	Notační	celé utkání	Cílem studie bylo pomocí nového přístupu vyhodnotit efektivitu stylů hry ve fotbale, zatímco se kvantifikuje vliv kontextových proměnných jako je stav zápasu, místo konání a kvalita protivníka.	STATS LLC.	Očekávané góly (xG), Body pohybu míče, Index efektivit držení míče.	Metrika PEI, vypočítaná z očekávaných gólů (xG) a bodů za pohyb míče (BMP), může být použita k měření efektivit stylů hry ve fotbale a jak se tato efektivita mění v různých kontextových proměnných.
Brito de Souza, 2019	LaLiga - 2010-2018	Notační	celé utkání	Cílem této studie bylo provést komplexní srovnávací analýzu úspěšných a neúspěšných fotbalových týmů ve španělské profesionální fotbalové lize (LaLiga) zahrnující akumulované statistiky zápasů během 8 soutěžních sezón, s ohledem na místo konání zápasu, ofenzivní a defenzivní události a obsahující analýzu velikosti pro zlepšení práce fotbalových trenérů a analytiků výkonu.	(Mediach, OPTAR (Spain)	Úspěšnost střelby, ofsajdy, rohy, úspěšnost přihrávek, počet přihrávek, přímáky, penalty, kříže	In-game akce odlišující top 3 týmy v LaLize byly velmi podobné bez ohledu na to, jestli hrály doma nebo venku, což naznačuje, že úspěch ve fotbale může být řízen podobným stylem hry i přes rozdílné umístění zápasu.

levoli et al., 2021	96 utkání, Skupinová fáze LM sezóna 2016/17, 32 týmů.	Geolokační	celé utkání	Cílem tohoto článku je ukázat, jak mohou informace získané z analýzy síťových propojení přihrávek významně ovlivnit výsledek zápasu, přičemž na popisné úrovni nabízíme užitečné grafické vizualizace pro srovnání týmů a jejich individuální úroveň propojení.	Sport data analysis	Počet přihrávek, Průměr, Největší klik, Počet maximálních klik, Reciprocita, Globální shlukování, Diverzita, Centralizace podle prostředníka, Centralizace podle blízkosti, Centralizace podle stupně, Centralizace podle vlastního čísla, Hub (centrální uzel), Autorita, PageRank	Studie odhalila složitost a nelinearitu vztahů mezi přihrávkami ve fotbale, což naznačuje, že i když může být přístup strojového učení vhodný pro řešení složitých a nelineárních problémů, vyžaduje zlepšení zahrnující přidání datových vlastností, jako je časová informace.
Errekagorri et al., 2022	Spanish LaLiga Santander - každé utkání od 2011 do 2019.	Notační, Geolokační.	celé utkání	Cílem této studie bylo popsat způsoby hry týmů během posledních osmi sezón (od 2011–12 do 2018–19) ve španělské fotbalové první divizi (španělská LaLiga Santander), s ohledem na výkony týmů v zápasech (n = 5,518).	TRACAB (ChyronHego, New York, USA) OPTA Sports (Opta Sports, London, UK), Mediaco ach software	Finální chování (střely a centry), standardní situace (rohů a fauly), objem zápasu (přihrávky), fyzický výkon	Hlavním výsledkem studie bylo, že počet přihrávek a šířka týmu ukázaly stabilní trend během sledovaných sezón, zatímco počet střel, centrů a rohů, celková naběhaná vzdálenost, délka týmu a vzdálenost od brankáře k obraně vykazovaly sestupný trend.

Goes et al., 2021	302 utkání Erdivisie - 18 týmů -celá sezóna.	Notační, observační	během utkání	Hlavním cílem studie bylo kvantitativně hodnotit taktický výkon ve fotbale abstrahováním sady prostorově-časových charakteristik z obecných útočných principů hry pomocí dat o sledování pozic a trénováním strojového učení pro předpověď výsledků zápasů na základě těchto charakteristik získaných za celý zápas, tak i za jeho části.	semi-automati c optical tracking system (ChyronH ego, NY, USA),Imo Client software .	Princip držení míče. Princip mobility při ofenzivním přechodu. Princip převahy. Princip narušení. Princip skórování.	Model založený na prostorově-časových charakteristikách přesně klasifikuje výsledky zápasů s úspěšností 74,1%, což překonává existující modely, ačkoliv přímé srovnání není zcela odůvodněné kvůli odlišným metodologickým přístupům.
Clemente et al., 2019	MS 2018-32 týmů	Geolokační	celé utkání	Studie se zaměřuje na analýzu rozdílů v síťové centralitě při těsných a výrazných skórech a porovnává centralitu podle hráčských pozic.	etwork analysis.	Variace centralit mezi jednotlivými posty a vztahu k Výhra/Prohra	Vyšší stupně centrality u záložníků byly zaznamenány u proher, ve vyhraných utkáních byly nalezeny vyšší hodnoty centrality u středních obránců Porovnání mezi pozicemi odhalilo, že nejvyšší a významné úrovně prestiže byly u defenzivních záložníků jak v těsných (12.10%), tak v nerovnovázných skórech (10.95%). Bez ohledu na konečné skóre nebo úroveň nerovnovážného skóre, byli defenzivní záložníci nejvýraznějšími nebo nejvíce využívanými hráči během pasových sekvencí.

González-Rodenas et al., 2023	38 týmů La Liga, 4940 utkání, sezóny 2008/2009-2020/2021	Notační a Geolokační	celé utkání	Tato studie si kladla za cíl prozkoumat rozdíly ve stylu hry a technickém výkonu podle úrovně umístění španělských fotbalových týmů.	OPTA Sportsdata	Začátek akce od vlastní brány, časový úsek 3 progresivních přihrávek, přímá rychlost vzdálenosti ke голу, časový úsek přehrání akce z pravé na levou stranu hřiště, vzdálenost trajektorie míče během kombinace, akce končící střelou.	Týmy s vyšším umístěním v LaLize zahajovaly ofenzivní akce z nižší pozice na hřišti, měly delší trvání akcí a více přihrávek, pomalejší postup vpřed, větší držení míče, vyšší přesnost přihrávek, a více centrů a přesných pasů než týmy s nižším umístěním. Styl hry se ziskem míče ve vysokém postavení je efektivní taktickou strategií pro lepší umístění během sezóny.
Ötting, M., & Karlis, D. (2023).	2 fotbalové týmy A, B	Geolokační analýza	čistý hrací čas	Cílem této studie byl poskytnout datově řízený přístup pro automatizovanou klasifikaci taktik ve fotbale s využitím vysokofrekvenčních sledovacích dat hráčů.	Metrika Sports	Nenalezeno	Markovovy modely (HMM) efektivně identifikují různé taktiky ve fotbale prostřednictvím interpretovatelných stavů. Chování týmů a rychlost útoků lze dále analyzovat, málo střel na branku může souviset se skóre zápasu, ovlivňující tak taktické rozhodnutí týmů v závislosti na aktuálním vedení nebo prohrávání
Fernandez-Navarro et al., 2016	97 utkání španělské La Ligy a Anglické	Notační analýza	celé utkání	Cílem bylo definovat a kategorizovat různé styly hry ve vrcholovém fotbalu a s nimi	Amisco® system	Držení míče V různých částech hrací plochy	Faktor přímočaré hry má největší procento variance. Týmy úspěšné v držení míče produkovaly více gólů, než

	Premier league - 37 týmů celkem			spojené ukazatele výkonu s využitím faktorové analýzy.			týmy hrající přímočarým stylem.
--	---------------------------------	--	--	--	--	--	---------------------------------

6 DISKUSE

6.1 Rozdíl mezi Notiční a Geolokační Analýzou

Notační analýza představuje možnosti pro objektivní zhodnocení a porozumění sportovním výkonům, konkrétně v tomto případě se jedná o fotbal. Studie od Brito de Souza (2019), Li et al. (2022) a Ruan et al. (2022) představují ve svých publikacích totožné výzkumné proměnné, které se zaměřily na detailní sledování specifických herních prvků jako jsou střelba, přihrávky, vedení míče, úspěšnost střelby, ofsajdy, rohy a počet i úspěšnost přihrávek. Toto zaměření umožňuje podrobně analyzovat a porovnávat určité herní situace a techniky, které mohou výrazně ovlivnit výsledek zápasu a jsou klíčové pro strategické rozhodování trenérů a hráčů.

Na druhé straně studie Clavijo et al. (2023), Dayus et al. (2021) a Marcori et al. (2022) nám naopak ukazují realitu, kdy ve velké části případů studie při notační analýze, se soustředí na odlišné druhy proměnných.

Rozdílnost proměnných sledovaných v jednotlivých studiích je důkazem, že notační analýza je flexibilním nástrojem, který je možné přizpůsobit specifickým potřebám výzkumného týmu nebo sportovního klubu. Výběr proměnných tedy je většinou odvislý od cílů studie a na tom, jaké aspekty výkonu jsou pro danou firmu nebo tým nejdůležitější. Takto individualizovaný přístup vede k nesourodosti a rozdílnosti ve výsledcích, ale zároveň zvyšuje hodnotu a aplikovatelnost poznatků pro konkrétní potřeby. V neposlední řadě to umožňuje i vývoj inovativních tréninkových metod a strategií, jež mohou být využity k dosažení konkurenční výhody.

Studie od Clemente et al. (2019), Ievoli et al. (2021) a Rein et al. (2017), které využívají geolokační analýzu, pracují s relativně standardizovanými proměnnými, jako je pozice hráčů na hřišti, jejich pohyb, vzdálenost, kterou urazili, nebo jejich rychlost. To je v přímém kontrastu s notační analýzou, u které je běžné, že každá studie definuje a sleduje odlišné proměnné, jako jsou střelba, přihrávky, ofsajdy, či úspěšnost střelby, podle specifických cílů a potřeb výzkumu.

Rozdíl mezi notační a geolokační analýzou spočívá v tom, že notační analýza se soustředí na detailní sledování specifických herních událostí a akcí, které vyžadují spolupráci a propojení jednotlivých akcí a výsledků těchto akcí v rámci hry.

Geolokační analýza je naopak zaměřena na kvantitativní měření fyzických aspektů výkonu, jako jsou pohyb a poloha, což jsou objektivnější data a mají tendenci být konzistentnější napříč studii.

6.2 Teoretický rámec pro styly hry hráčů

Ve studiích a odborných publikacích zaměřených na taktickou analýzu v kolektivních sportech představují studie González-Rodenas et al. (2023), Errekagorri et al. (2022) a Fernandez-Navarro et al. (2019) značný posun v pochopení dynamiky herních stylů v elitních evropských fotbalových soutěžích. Tyto studie se zaměřily na odlišnosti v herních stylech a taktických přístupech jednotlivých týmů projevujících se v konečných výsledcích utkání a jak jsou reflektovány v konečném umístění týmů v tabulkách jejich lig. Všechny tyto studie přinášejí představu o souvislostech mezi konkrétními taktickými záměry a úspěšností týmů.

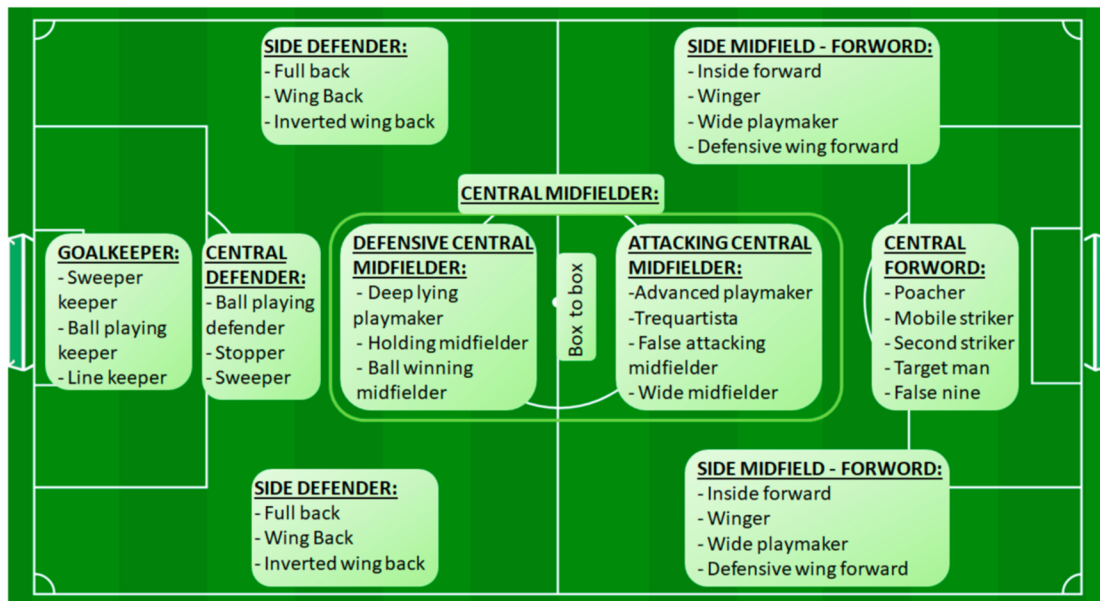
Bohužel i přes jejich velkou pomoc, se ukazuje, že porovnání a využití jednotného rámce ve sledování jednotlivých studií je značně problematické. Odborníci přistupovali k analýze s odlišnými metodologickými přístupy a využívali odlišné proměnné k popisu herních stylů. Tato odlišnost ve sledování přinášejí minimum jednotnosti, což komplikuje srovnání výsledků napříč různými ligami. V důsledku toho je obtížné stanovit jednoznačné závěry o převaze některých herních stylů nad jinými na mezinárodní úrovni a poskytuje to prostor pro další diskusi a výzkum v této oblasti. Zde zmiňované odlišnosti nám dodávají prostor pro využití oblastí, které již nebyly doposud probádány, nebo sjednoceny. Při jednotnosti výzkumných metod, by bylo možné detailněji porozumět, u kterých aspektů herních stylů, mají skutečně rozhodující vliv na úspěšnost týmů v různých soutěžích.

V další studii od Beernaerts et al. (2020), jež použila pro výpočet odlišné metody pro výpočet, nedošlo k poskytnutí stylu jednotlivých hráčů. To nenaznačuje nic, co by mělo takový druh studie znehodnocovat, nicméně to poukazuje na možnost mít odlišné cíle nebo účely.

Studie publikovaná Fernandez-Navarro et al. (2016) pojednává o výzkumné studii, která použila faktorovou analýzu k identifikaci a klasifikaci stylů hry a klíčových ukazatelů výkonnosti ve vrcholovém fotbale. Zahrnuje pozorování týmů a analýzu jejich stylu hry s cílem vytvořit profil, který může být použit pro tréninkové účely a přípravu na zápasy proti konkrétním soupeřům. Což se zaměřuje na týmové pojetí herního stylu. Výsledky studie poskytují užitečné informace, které mohou pomoci trenérům a analytikům ve fotbale lépe porozumět a vylepšit taktické aspekty hry.

Na Obrázku 7 vidíme rozlišení stylu hráčů, kteří jsou zaznamenáni v užívaných studiích. Při odlišném pohledu na problematiku ve studii od Ghar et al. (2021) zde bylo představení rámce složeného z 15 stylů hráčů, ale nespécifikovali zdroj(e), o které byl tento výzkum opřen během jeho tvorby. Na druhou stranu, článek od Taylor et al. (2004) si kladl za cíl identifikovat styly hry, ale taktéž dospěl k popsání stylů hry, který definuje jednotlivé hráče na pozicích.

Obrázek 7. Syntéza stylu hráčů reportovaných ve studiích včetně této práce (Plakias et al., 2023)



Přesto, že došlo k vytvoření konkrétních výsledků práce v praxi uživatelných, je důležité si vyhodnotit a připustit několik nedostatků s prací spojenou. Velikost diplomové práce není, až tak velký a obsáhlý, jelikož došlo k sledování pouze z vědecké článků a studií zveřejněných ve WoS, díky čemuž jsme nevyužili další zdroje, jakými jsou recenze a knihy. Následně byla tato diplomová práce zaměřena výhradně na standardní 11×11 utkání, konkrétně ty, které zahrnovaly profesionální mužské hráče, a to bez sledování ženského a mládežnického fotbalu. Takto zvolená kritéria, byla důležitá k popisu aktuální reality profesionálních soutěží. I když některé články styl hry hráčů pouze zmiňovaly bez detailního popisu jejich role na hřišti, začlenili jsme tyto styly do výčtu studií, aby byl co možná nejúplnější.

7 ZÁVĚRY

Při pohledu na zde vyhotovený systematický přehled poznatků vyplývá, že pro hodnocení taktického chování hráčů během utkání se ve vyselektovaných studiích používala analýza notační v největší míře, dále se v několika případech užívala geolokační analýza a v neposlední řadě se u studií využily kombinace geolokační a notační analýzy dohromady.

Pro vyhodnocení taktického chování hráčů během utkání bylo využito z hlediska metod sběru dat, pokud se jednalo o notační analýzu, tak se užívaly různé druhy videozáznamu a vyhodnocení dat pomocí kamerových systémů. V situaci, kdy se využívala geolokační analýza, tak byl pro sběr dat z hlediska metod použit GNSS systém založený na sledování hráčů a jejich pohybu co se týče vnějšího zatížení.

Ve studiích vybraných v tomto systematickém přehledu poznatků, se pro sběr dat a jejich vyhodnocování čerpalo ze sledování sekvencí celého utkání, pokud se jednalo pouze o informace specifické různým fázím utkání a hry došlo k vybírání pouze některých časových pasáží z utkání. Jednalo se o sekvence, kde například tým, který měl míč ve svém držení zakončil akci vstřelením branky, nebo střelou na bránu.

Při využití notační analýzy se pro tento typ analýzy využívalo proměnných spojených ve velké části ze střel na branku, druhů přihrávek, driblinku s míčem, úspěšnost soubojů a dalších. V malé míře se pak jednalo o proměnné související s fázemi hry a rozlišení jednotlivých obranných a útočných částí hřiště. Pokud se jednalo o geolokační analýzu využívaly se v případě vybraných studií zejména proměnné spjaté s druhem útoku, jakými jsou rychlý protiútok, postupný útok, následně intratýmová synchronizace x a y, posléze centroid-těžiště hry týmu, index roztažení hry v prostoru a plocha těžiště týmu.

Existuje velké množství prostoru pro provádění dalších výzkumů v oblasti sledování taktického chování hráčů během utkání a jednotlivého sledování a definice stylu hry. Je velký prostor pro porovnání proměnných a metod sběru dat v jednotlivých týmech a napříč kategoriemi. Dále porovnání jednotlivých týmů v jedné soutěži a jejich vývoj během celé sezóny. Následně by mohlo být přínosné zaměřit se na vývoj taktického chování při sledování odlišných stylů hry jednotlivých týmu s jejich konečným výsledkem v tabulce.

8 SOUHRN

Tématem této diplomové práce byla Analýza taktického chování hráčů a herního stylu týmů během utkání elitního seniorského fotbalu ve světě. Hlavním cílem práce je systematický přehled informací o taktickém chování hráčů a herním stylu týmu během utkání elitního seniorského fotbalu ve světě.

Taktické chování patří, mezi jedny z nejdůležitějších aspektů pro herní výkon ve fotbale. Jedná se o týmový taktický výkon, kterým dosahujeme chování týmu pod časoprostorovým tlakem v kombinaci s týmovým a individuálním chováním hráčů během hry. Je zásadní věnovat se v průběhu tréninku a utkání zdokonalování taktického chování a herního stylu hry pro následný lepší výsledek v utkání.

Pro vyhledání odborných podkladů k vypracování diplomové práce se využila databáze World of science. Ve všech případech získu publikací došlo k vyexportování těchto článků z databáze a jejich převedení do programu MS Excel. Celý proces proběhnul v posloupnosti tří částí, kde prvotně došlo k získu informací z abstraktů studií, následně přišla v druhé části na řadu vyřazení publikací, které nesplňovaly inkluzivní kritéria. V třetí části byly vyřazeny studie, jež po posouzení vedoucího a autora práce nesplňovaly jednoznačnost informací v abstraktu prací. V konečné fázi byly vyřazeny studie, které po korekci přes inkluzivní kritéria nebyly ideální pro tento typ práce.

Hlavními výsledky práce bylo zjištění, že pro sledování dané problematiky, byla využívána notační a geolokační analýza sběru dat. Z hlediska proměnných se jednalo o rozdíly, podle toho o jakou se jednalo analýzu. Hlavními zjištěními týkající se proměnných byly údaje o množství přihrávek, střel, počtu šancí a útoků a dále druhy centroidů, pozice hráčů a jejich pohyby. Posléze došlo ke zjištění nejasnosti jednotné linie v průběhu sběru dat a jejich výsledků. Každá ze studií ve velké části případů užívala odlišné proměnné a cíle studií.

Existuje velké množství prostoru díky informacím získaným v přehledu poznatků a jiných cenných informací spjatých s touto prací pro provádění dalších výzkumů v oblasti sledování taktického chování hráčů během utkání a jednotlivého sledování a definice stylu hry. Je velký prostor pro porovnání proměnných a metod sběru dat v jednotlivých týmech a napříč kategoriemi. Dále porovnání jednotlivých týmů v jedné soutěži a jejich vývoj během celé sezóny. Následně by mohlo být přínosné zaměřit se na vývoj taktického chování při sledování odlišných stylů hry jednotlivých týmu s jejich konečným výsledkem v tabulce.

9 SUMMARY

The theme of this master's thesis was the Analysis of Tactical Behavior and Playing Style of Teams during Elite Senior Soccer Matches Worldwide. The main goal of the study was to provide a systematic review of information on the tactical behavior of players and the playing style of teams during elite senior soccer matches globally.

Tactical behavior is among the most crucial aspects of performance in soccer. It refers to the team's tactical performance, achieved by managing the team's behavior under spatiotemporal pressure in combination with the individual players' behavior during the game. It is essential to focus on improving tactical behavior and playing style during training and matches to enhance the game's outcome.

For the compilation of the master's thesis, the World of Science database was utilized. The process of acquiring publications involved exporting articles from the database and transferring them into MS Excel. This process unfolded in three sequential parts: initially, information was gathered from the abstracts of the studies; in the second part, publications that did not meet the inclusion criteria were excluded. In the third part, studies that did not convey clear information in the abstracts, as assessed by the supervisor and the author of the thesis, were eliminated. Finally, studies that were not ideal for this type of work after adjusting for the inclusion criteria were discarded.

The main findings of the study were that notational and geolocational analyses were used for data collection on the given topic. Concerning variables, differences were noted depending on the type of analysis conducted. Key findings related to variables included data on the number of passes, shots, chances, and attacks, as well as types of centroids, player positions, and their movements. Subsequently, there was an acknowledgment of the lack of a unified approach in the data collection and the results obtained. Most studies utilized different variables and had diverse study objectives.

There is ample room for further research in the field of tracking the tactical behavior of players during matches and the individual observation and definition of playing style, thanks to the information obtained in the review and other valuable insights related to this work. There is a significant opportunity for comparing variables and data collection methods among various teams and across categories. Additionally, comparing different teams within a single competition and their development throughout a season could be beneficial. Furthermore,

focusing on the development of tactical behavior while observing the different playing styles of teams and their final ranking in the league could prove to be fruitful.

10 REFERENČNÍ SEZNAM

- Almeida, C. H. (2019). Comparison of successful offensive sequences in the group stage of 2018 FIFA World Cup: eliminated vs. qualified teams. *Science and Medicine in Football*, 3(3), 238-244.
- Araujo, D., & Davids, K. (2009). Ecological approaches to cognition and action in sport and exercise: Ask not only what you do, but where you do it. *International Journal of Sport Psychology*, 40(1), 5.
- Barnicle, S., & Burton, D. (2016). Enhancing Collegiate Women's Soccer Psychosocial and Performance Outcomes by Promoting Intrinsic Sources of Sport Enjoyment.. *Journal of sports science & medicine*, 15 (4), 678-687
- Beernaerts, J., De Baets, B., Lenoir, M., & Van de Weghe, N. (2020). Spatial movement pattern recognition in soccer based on relative player movements. *PloS one*, 15(1), e0227746.
- Bondia, I. L., González-Rodenas, J., Moreno, F. C., Pérez-Turpin, J. A., & Malavés, R. A. (2017). Creating goal scoring opportunities in elite soccer. Tactical differences between Real Madrid CF and FC Barcelona. *RETOS. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (32), 233-237.
- Brito de Souza, D., Campo, L. D., & Del Coso, J. (2019). An extensive comparative analysis of successful and unsuccessful football teams in LaLiga. *Frontiers in Psychology*, 10, 486510.
- Brito E Sousa, R., Bredt, S. D. G. T., Greco, P. J., Manuel Clemente, F., Teoldo, I., & Praça, G. M. (2019). Influence of limiting the number of ball touches on players' tactical behaviour and network properties during football small-sided games. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 19(6), 999-1010.
- Buchheit, M., Racinais, S., Bilsborough, J. C., Bourdon, P. C., Voss, S. C., Hocking, J., ... & Coutts, A. J. (2013). Monitoring fitness, fatigue and running performance during a pre-season training camp in elite football players. *Journal of science and medicine in sport*, 16(6), 550-555.
- Carling, C., Bloomfield, J., NELSON, L., & Reilly, T. (2012). The role of motion analysis in elite soccer: contemporary performance measurement techniques and work rate data. *Sports Medicine*, 38(10), 389.
- Carling, C., Williams, A. M., & Reilly, T. (2007). *Handbook of soccer match analysis: A systematic approach to improving performance*. Routledge.

- Castellano, J., & Pic, M. (2019). Identification and preference of game styles in LaLiga associated with match outcomes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *16*(24), 5090.
- Castellano, J., Casamichana, D., & Lago, C. (2012). The use of match statistics that discriminate between successful and unsuccessful soccer teams. *Journal of human kinetics*, *31*(2012), 137-147.
- Clavijo, F. A. R., Drews, R., Denardi, R. A., Travassos, B., & Corrêa, U. C. (2023). Identification of football teams styles of play by cluster analysis. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 17479541231186796.
- Clemente, F. M., Couceiro, M. S., Martins, F. M. L., Mendes, R., & Figueiredo, A. J. (2013). Measuring tactical behaviour using technological metrics: Case study of a football game. *International journal of sports science & coaching*, *8*(4), 723-739.
- Clemente, F. M., Couceiro, M. S., Martins, F. M. L., Mendes, R. S., & Figueiredo, A. J. (2015). Soccer team's tactical behaviour: Measuring territorial domain. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, *Part P: Journal of Sports Engineering and Technology*, *229*(1), 58-66.
- Clemente, F. M., Martins, F. M., Mendes, R. S., Couceiro, M. S., & Figueiredo, A. J. (2014). Using collective metrics to inspect spatio-temporal relationships between football players. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, *36*(2), 47-59.
- Clemente, F. M., Sarmiento, H., Praça, G. M., Nikolaidis, P. T., Rosemann, T., & Knechtle, B. (2019). Variations of network centralities between playing positions in favorable and unfavorable close and unbalanced scores during the 2018 FIFA World Cup. *Frontiers in psychology*, *10*, 467039.
- Clemente, F. M., Sequeiros, J. B., Correia, A., Sierra-Olivares, J., González-Víllora, S., Silva, F., & Martins, F. M. L. (2017). How dots behave in two different pitch sizes? Analysis of tactical behavior based on position data in two soccer field sizes.[¿ Cómo se comportan los puntos en dos campos diferentes? Análisis del comportamiento táctico basado en los datos de posición en dos tamaños de campo de fútbol]. RICYDE. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte.*, doi: 10.5232/ricyde, *14*(51), 16-28.

- Clemente, M. F., Martins, F. M., Couceiro, S. M., Mendes, S. R., & Figueiredo, A. J. (2014). Inspecting teammates' coverage during attacking plays in a football game: A case study. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, *14*(2), 384-400.
- Clemente, M. F., Santos-Couceiro, M., Lourenço-Martins, F., Sousa, R., & Figueiredo, A. (2014). Intelligent systems for analyzing soccer games: The weighted centroid. *Ingeniería e Investigación*, *34*(3), 70-75.
- da Costa, I. T., Garganta, J., Greco, P. J., Mesquita, I., & Afonso, J. (2010). Assessment of tactical principles in youth soccer players of different age groups. *Rev Port Cien Desp*, *10*(1), 147-157.
- Dayus, J., Callaway, A., Ellis, S., & Butterworth, A. (2021). Analysis of playing style across different developmental stages in football. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, *21*(6), 934-952.
- Diquigiovanni, J., & Scarpa, B. (2019). Analysis of association football playing styles: An innovative method to cluster networks. *Statistical modelling*, *19*(1), 28-54.
- Ekblom, B. (Ed.). (1994). Football (soccer). Oxford: *Blackwell Scientific Publ.*
- Encyklopedie Diderot: všechno, co potřebujete vědět. (2001). Praha: *Diderot*.
- Errekaigorri, I., Castellano, J., Echeazarra, I., López-Del Campo, R., & Resta, R. (2022). A longitudinal analysis of technical-tactical and physical performance of the teams in the Spanish LaLiga Santander: An eight-season study. *Biology of Sport*, *39*(2), 389-396.
- Fernandes, O., Folgado, H., Duarte, R., & Malta, P. (2010). Validation of the tool for applied and contextual time-series observation. *International Journal of Sport Psychology*, *41*(4), 63.
- Fernandez-Navarro, J., Fradua, L., Zubillaga, A., Ford, P. R., & McRobert, A. P. (2016). Attacking and defensive styles of play in soccer: analysis of Spanish and English elite teams. *Journal of sports sciences*, *34*(24), 2195-2204.
- Fernandez-Navarro, J., Fradua, L., Zubillaga, A., & McRobert, A. P. (2018). Influence of contextual variables on styles of play in soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, *18*(3), 423-436.
- Fernandez-Navarro, J., Fradua, L., Zubillaga, A., & McRobert, A. P. (2019). Evaluating the effectiveness of styles of play in elite soccer. *International Journal of Sports Science & Coaching*, *14*(4), 514-527.
- Franks, I. M., & Miller, G. (1991). Training coaches to observe and remember. *Journal of sports sciences*, *9*(3), 285-297.

- Frencken, W., Poel, H. D., Visscher, C., & Lemmink, K. (2012). Variability of inter-team distances associated with match events in elite-standard soccer. *Journal of sports sciences, 30*(12), 1207-1213.
- Fujimura, A., & Sugihara, K. (2005). Geometric analysis and quantitative evaluation of sport teamwork. *Systems and Computers in Japan, 36*(6), 49-58.
- Gandomi, A., & Haider, M. (2015). Beyond the hype: Big data concepts, methods, and analytics. *International journal of information management, 35*(2), 137-144.
- Ghar, S., Patil, S., & Arunachalam, V. (2021, December). Data Driven football scouting assistance with simulated player performance extrapolation. In *2021 20th IEEE International Conference on Machine Learning and Applications (ICMLA)* (pp. 1160-1167). IEEE.
- Goes, F. R., Kempe, M., Van Norel, J., & Lemmink, K. A. P. M. (2021). Modelling team performance in soccer using tactical features derived from position tracking data. *IMA Journal of Management Mathematics, 32*(4), 519-533.
- Goes, F. R., Meerhoff, L. A., Bueno, M. J. O., Rodrigues, D. M., Moura, F. A., Brink, M. S., ... & Lemmink, K. A. P. M. (2021). Unlocking the potential of big data to support tactical performance analysis in professional soccer: A systematic review. *European Journal of Sport Science, 21*(4), 481-496.
- Gómez, M. Á., Mitrotasios, M., Armatas, V., & Lago-Peñas, C. (2018). Analysis of playing styles according to team quality and match location in Greek professional soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport, 18*(6), 986-997.
- Gonçalves, B., Coutinho, D., Santos, S., Lago-Penas, C., Jiménez, S., & Sampaio, J. (2017). Exploring team passing networks and player movement dynamics in youth association football. *Plos one, 12*(1), e0171156.
- González-Ródenas, J., Aranda, R., & Aranda-Malaves, R. (2020). The effect of contextual variables on the attacking style of play in professional soccer.
- González-Rodenas, J., Ferrandis, J., Moreno-Pérez, V., López-Del Campo, R., Resta, R., & Del Coso, J. (2023). Differences in playing style and technical performance according to the team ranking in the Spanish football LaLiga. A thirteen seasons study. *Plos one, 18*(10), e0293095.
- Gouveia, V., Duarte, J. P., Nóbrega, A., Sarmiento, H., Pimenta, E., Domingos, F., ... & Araújo, I. (2023). Notational Analysis on Goal Scoring and Comparison in Two of the Most Important

- Soccer Leagues: Spanish La Liga and English Premier League. *Applied Sciences*, 13(12), 6903.
- Gréhaigne, J. F., & Godbout, P. (2013). Collective variables for analysing performance in team sports. *In Routledge handbook of sports performance analysis* (pp. 101-114). Routledge.
- Grehaigne, J. F., Bouthier, D., & David, B. (1997). Dynamic-system analysis of opponent relationships in collective actions in soccer. *Journal of sports sciences*, 15(2), 137-149.
- Groom, R., Cushion, C., & Nelson, L. (2011). The delivery of video-based performance analysis by England youth soccer coaches: towards a grounded theory. *Journal of applied sport psychology*, 23(1), 16-32.
- Halder, S., & Chakraborty, B. (2014). Effect of a specific training programme on development of soccer playing ability of 14 year old young soccer players.. *International Journal of Physical Education, Fitness and Sports*, 3, 39-44.
- Hewitt, A., Greenham, G., & Norton, K. (2016). Game style in soccer: what is it and can we quantify it?. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 16(1), 355-372.
- Humberto Almeida, C., Paulo Ferreira, A., & Volossovitch, A. (2012). Manipulating task constraints in small-sided soccer games: Performance analysis and practical implications. *The open sports sciences journal*, 5(1).
- Hunt, Ch. (Ed.).(2006). *Světová encyklopedie fotbalu. Praha: Olympia.*
- Ievoli, R., Palazzo, L., & Ragozini, G. (2021). On the use of passing network indicators to predict football outcomes. *Knowledge-Based Systems*, 222, 106997.
- Izquierdo, J. M., & Redondo, J. C. (2022). Offensive difference styles and technical situational variables between european and south american elite football leagues. *MHSalud*, 19(2), 25-37.
- Jackson, B. M., Polglaze, T., Dawson, B., King, T., & Peeling, P. (2018). Comparing global positioning system and global navigation satellite system measures of team-sport movements. *International journal of sports physiology and performance*, 13(8), 1005-1010.
- Jayal, A., McRobert, A., Oatley, G., & O'Donoghue, P. (2018). *Sports analytics: Analysis, visualisation and decision making in sports performance*. Routledge.
- Jiao, G., Song, S., Ge, Y., Su, K., & Liu, Y. (2019). Assessment of BeiDou-3 and multi-GNSS precise point positioning performance. *Sensors*, 19(11), 2496.

- Kirkendall, D. T. (2013). *Fotbalový trénink: rozvoj síly, rychlosti a obratnosti na anatomických základech. Praha: Grada.*
- Laakso, T., Davids, K., Luhtanen, P., Liukkonen, J., & Travassos, B. (2022). How football team composition constrains emergent individual and collective tactical behaviours: Effects of player roles in creating different landscapes for shared affordances in small-sided and conditioned games. *International Journal of Sports Science & Coaching, 17*(2), 346-354.
- Lago-Peñas, C., Gómez-Ruano, M., & Yang, G. (2017). Styles of play in professional soccer: an approach of the Chinese Soccer Super League. *International Journal of Performance Analysis in Sport, 17*(6), 1073-1084.
- Li, Y., Zong, S., Shen, Y., Pu, Z., Gómez, M. Á., & Cui, Y. (2022). Characterizing player's playing styles based on player vectors for each playing position in the Chinese Football Super League. *Journal of Sports Sciences, 40*(14), 1629-1640.
- Liu, H., Gomez, M. Á., Lago-Peñas, C., & Sampaio, J. (2015). Match statistics related to winning in the group stage of 2014 Brazil FIFA World Cup. *Journal of sports sciences, 33*(12), 1205-1213.
- Liu, H., Yi, Q., Giménez, J. V., Gómez, M. A., & Lago-Peñas, C. (2015). Performance profiles of football teams in the UEFA Champions League considering situational efficiency. *International Journal of Performance Analysis in Sport, 15*(1), 371-390.
- Liu, T., Zhou, C., Shuai, X., Zhang, L., Zhou, J., & Yang, L. (2022). Influence of different playing styles among the top three teams on action zones in the World Cup in 2018 using a Markov state transition matrix. *Frontiers in Psychology, 13*, 1038733.
- Lopez-Valenciano, A., Garcia-Gómez, J. A., López-Del Campo, R., Resta, R., Moreno-Perez, V., Blanco-Pita, H., ... & Del Coso, J. (2022). Association between offensive and defensive playing style variables and ranking position in a national football league. *Journal of sports sciences, 40*(1), 50-58.
- Low, B., Coutinho, D., Gonçalves, B., Rein, R., Memmert, D., & Sampaio, J. (2020). A systematic review of collective tactical behaviours in football using positional data. *Sports Medicine, 50*, 343-385.
- Low, B., Rein, R., Raabe, D., Schwab, S., & Memmert, D. (2021). The porous high-press? An experimental approach investigating tactical behaviours from two pressing strategies in football. *Journal of Sports Sciences, 39*(19), 2199-2210.

- Mackenzie, R., & Cushion, C. (2013). Performance analysis in football: A critical review and implications for future research. *Journal of sports sciences*, 31(6), 639-676.
- Mach, M., Dolan, S., & Tzafrir, S. (2010). The differential effect of team members' trust on team performance: The mediation role of team cohesion. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 83, 771-794.
- Macho, M. (1996). Fotbal, vášeň 20. století: historie fotbalu ve faktech, názorech a obrazech. *Praha: Brána*.
- Marcori, A. J., Giovanini, B., Monteiro, P. H. M., Nascimento, V. B., Brito de Souza, D., & Okazaki, V. H. A. (2022). How positional constraints affect footedness in football: A notational analysis of five leagues in Europe. *Journal of Motor Behavior*, 54(3), 382-390.
- Martín-Castellanos, A., Flores, M. R., Solana, D. M., Del Campo, R. L., Garrosa, F. N., & Mon-López, D. (2024). How do the football teams play in LaLiga? Analysis and comparison of playing styles according to the outcome. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 24(1), 18-30.
- Memmert, D., Lemmink, K. A., & Sampaio, J. (2017). Current approaches to tactical performance analyses in soccer using position data. *Sports medicine*, 47(1), 1-10.
- Mujika, I., Halson, S., Burke, L., Balagué, G., & Farrow, D. (2018). An Integrated, Multifactorial Approach to Periodization for Optimal Performance in Individual and Team Sports.. *International journal of sports physiology and performance*, 13(5), 538-561 .
- O'Donoghue, P. (2014). *An introduction to performance analysis of sport*. Routledge.
- Orendurff, M. S., Walker, J. D., Jovanovic, M., Tulchin, K. L., Levy, M., & Hoffmann, D. K. (2010). Intensity and duration of intermittent exercise and recovery during a soccer match. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(10), 2683-2692.
- Ötting, M., & Karlis, D. (2023). Football tracking data: a copula-based hidden Markov model for classification of tactics in football. *Annals of Operations Research*, 325(1), 167-183.
- Plakias, S., Moustakidis, S., Kokkotis, C., Papalexi, M., Tsatalas, T., Giakas, G., & Tsaopoulos, D. (2023). Identifying soccer players' playing styles: a systematic review. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 8(3), 104.
- Praça, G. M., Moreira, P. E. D., de Andrade, A. G. P., Clemente, F. M., de Oliveira, W. B., & Demétrio, G. (2022). Integrating notational and positional analysis to investigate tactical behavior in offensive and defensive phases of football matches. *Proceedings of the*

Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology, 17543371221122044.

- Reilly, T., Clarys, J., & Stibbe, A. (Eds.). (1993). *Science and Football II*. Spon.
- Rein, R., Raabe, D., & Memmert, D. (2017). "Which pass is better?" Novel approaches to assess passing effectiveness in elite soccer. *Human movement science*, 55, 172-181.
- Ric, A., Torrents, C., Gonçalves, B., Torres-Ronda, L., Sampaio, J., & Hristovski, R. (2017). Dynamics of tactical behaviour in association football when manipulating players' space of interaction. *PLoS one*, 12(7), e0180773.
- Rico-González, M., Pino-Ortega, J., Castellano, J., Oliva-Lozano, J. M., & Los Arcos, A. (2022). Reference values for collective tactical behaviours based on positional data in professional football matches: a systematic review. *Biology of Sport*, 39(1), 101-114.
- Ruan, L., Ge, H., & Cui, Y. (2022). Quantifying the effectiveness of defensive playing styles in the Chinese Football Super League. *Frontiers in Psychology*, 13, 899199.
- Sampaio, J. E., Lago, C., Gonçalves, B., Maçãs, V. M., & Leite, N. (2014). Effects of pacing, status and unbalance in time motion variables, heart rate and tactical behaviour when playing 5-a-side football small-sided games. *Journal of science and medicine in sport*, 17(2), 229-233.
- Sarmiento, H., Figueiredo, A., Lago-Peñas, C., Milanovic, Z., Barbosa, A., Tadeu, P., & Bradley, P. S. (2018). Influence of tactical and situational variables on offensive sequences during elite football matches. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(8), 2331-2339.
- Sarmiento, H., Pereira, A., Matos, N., Campaniço, J., Anguera, T. M., & Leitão, J. (2013). English premier league, spain's la liga and italy's serie a—What's different?. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 13(3), 773-789.
- Serrano, J., Shahidian, S., & Fernandes, O. (2014). Validation of a manual position tracking software (TACTO) to quantify the football movements. *International Journal of Sport Sciences*, 4, 28-34.
- Shergill, A. S., Twist, C., & Highton, J. (2021). Importance of GNSS data quality assessment with novel control criteria in professional soccer match-play. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 21(5), 820-830.
- Strudwick, A. J. (2013). Contemporary issues in the physical preparation of elite players. In *Science and Soccer* (pp. 347-368). Routledge.

- Taylor, J. B., Mellalieu, S. D., & James, N. (2004). Behavioural comparisons of positional demands in professional soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 4(1), 81-97.svazem.
- Teramoto, M., Petron, D. J., Cross, C. L., & Willick, S. E. (2015). Style of play and rate of concussions in the National Football League. *Orthopaedic journal of sports medicine*, 3(12), 2325967115620365.
- Torres-Ronda, L., Beanland, E., Whitehead, S., Sweeting, A., & Clubb, J. (2022). Tracking systems in team sports: a narrative review of applications of the data and sport specific analysis. *Sports Medicine-Open*, 8(1), 15.
- Tziner, A., Nicola, N., & Rizac, A. (2003). Relation between Social Cohesion and Team Performance in Soccer Teams. *Perceptual and Motor Skills*, 96, 145 - 148.
- Vilar, L., Araújo, D., Davids, K., & Button, C. (2012). The role of ecological dynamics in analysing performance in team sports. *Sports Medicine*, 42, 1-10.
- Votík, J. (2003). Fotbal: trénink budoucích hvězd. Praha: Grada.
- Votík, J. (2005). Trenér fotbalu" B" UEFA licence: (učební texty pro vzdělávání
- Welch, M., Schaerf, T. M., & Murphy, A. (2021). Collective states and their transitions in football. *Plos one*, 16(5), e0251970.
- Winter, C., & Pfeiffer, M. (2016). Tactical metrics that discriminate winning, drawing and losing teams in UEFA Euro 2012®. *Journal of sports sciences*, 34(6), 486-492.
- Yang, X., & Wang, H. (2022). Design and implementation of intelligent analysis technology in sports video target and trajectory tracking algorithm. *Wireless Communications and Mobile Computing*, 2022.
- Yi, Q., Gómez, M. A., Wang, L., Huang, G., Zhang, H., & Liu, H. (2019). Technical and physical match performance of teams in the 2018 FIFA World Cup: Effects of two different playing styles. *Journal of sports sciences*, 37(22), 2569-2577.
- Zhang, G. (2022). *The Analysis of Team Tactical Behaviour in Football Using GNSS Positional Data* (Doctoral dissertation, Liverpool John Moores University (United Kingdom)).