

AUTOREFERAT

Łukasz Radziński

Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu im. Jędrzeja Śniadeckiego w Gdańsku

Wydział Kultury Fizycznej

Katedra Zdrowia i Nauk Przyrodniczych

Zakład Fizjologii

GDAŃSK 2022

Spis treści

1. Imię i nazwisko.....	3
2. Posiadane dyplomy i stopnie naukowe – z podaniem nazwy, miejsca i roku ich uzyskania oraz tytuł rozprawy doktorskiej.....	3
3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych.....	3
4. Wskazane osiągnięcia wynikające z art. 16 ust. 2 ustawy.....	4
4.1. Tytuł osiągnięcia naukowego.....	4
4.2. Autor/autorzy, tytuł/tytuły publikacji, rok wydania, nazwa wydawnictwa.....	4
4.3. Omówienie celu naukowego ww. prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania.....	5
5. Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową lub artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.....	27
5.1. Działalność w innej uczelni.....	27
5.2. Udział w stażach naukowych.....	28
5.3. Współpraca krajowa i zagraniczna.....	28
6. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę lub sztukę.....	29
6.1. Aktywność dydaktyczna.....	29
6.2. Osiągnięcia trenerskie.....	30
6.3. Udział w stażach trenerskich.....	30

1. Imię i nazwisko

Łukasz Radzimiński

2. Posiadane dyplomy i stopnie naukowe – z podaniem nazwy, miejsca i roku ich uzyskania oraz tytuł rozprawy doktorskiej

2009 – Dyplom magistra wychowania fizycznego, specjalność trenerska – piłka nożna, Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku

2015 – Dyplom z wyróżnieniem doktora nauk o kulturze fizycznej, Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku, promotor: prof. dr hab. Zbigniew Jastrzębski, tytuł rozprawy doktorskiej: „Wpływ treningu interwałowego na poziom wydolności fizycznej i sprawności specjalnej 15-16 letnich piłkarzy nożnych”

2011 – Dyplom trenera piłki nożnej UEFA B

2013 – Dyplom trenera piłki nożnej UEFA A

2019 – Licencja Trenera Edukatora Polskiego Związku Piłki Nożnej

3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych

01.10.2009 – 30.09.2011	Asystent w Zakładzie Informatyki i Statystyki, Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku
01.10.2011 – 30.09.2015	Asystent w Zakładzie Sportów Rekreacyjnych, Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku
01.10.2015 – 30.09.2020	Adiunkt w Zakładzie Biomedycznych Podstaw Zdrowia, Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku
01.10.2015 – 30.09.2018	Adiunkt w Wyższej Szkole Sportowej im. Kazimierza Górskiego w Łodzi
01.10.2020 – obecnie	Adiunkt w Zakładzie Fizjologii i Biochemii, Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku

4. Wskazane osiągnięcia wynikające z art. 16 ust. 2 ustawy

4.1. Tytuł osiągnięcia naukowego

Osiągnięcie naukowe stanowi jednotematyczny cykl siedmiu oryginalnych prac naukowych opublikowanych w recenzowanych czasopismach zatytułowany:

„ANALIZA OBCIĄŻEŃ TRENINGOWYCH PIŁKARZY NOŻNYCH NA NAJWYŻSZYM POZIOMIE SZKOLENIA W WARUNKACH WYSIŁKU TRENINGOWEGO I STARTOWEGO”

4.2. Autor/autorzy, tytuł/tytuły publikacji, rok wydania, nazwa wydawnictwa

1. **Łukasz Radziwiński**, Zbigniew Jastrzębski, Guillermo Lopez-Sanchez, Andrzej Szwarz, Henryk Duda, Aleksander Stuła, Jacek Paszulewicz, Paul Dragos. (2020). Relationships between training loads and selected blood parameters in professional soccer players during a 12-day soccer camp. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(22), 8850. Doi: 10.3390/ijerph17228580. [IF = 3,390; MEiN = 140 pkt.]
2. **Łukasz Radziwiński**. (2021). Weekly training load distribution and relationships between external and internal load indicators in professional soccer players. *Journal of Physical Education and Sport*, 21(4), 1669-1675. Doi: 10.7752/jpes.2021.04211. [MEiN = 70 pkt.]
3. **Łukasz Radziwiński**, Andrzej Szwarz, Alexis Padrón-Cabo, Zbigniew Jastrzębski. (2020). Correlations between body composition, aerobic capacity, speed and distance covered among professional soccer players during official matches. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 60(2), 257-262. Doi: 10.23736/S0022-4707.19.09979-1. [IF = 1,637; MEiN = 40 pkt.]
4. Marek Konefał, Marcin Andrzejewski, Paweł Chmura, Michał Zacharko, **Łukasz Radziwiński**. Physical activity of the right- and left-footed professional soccer players from symmetrical defensive positions. *Symmetry*, 13(9), 1551. Doi: 10.3390/sym13091551. [IF = 2,713; MEiN = 70 pkt.]
5. **Łukasz Radziwiński**, Alexis Padrón-Cabo, Marek Konefał, Paweł Chmura, Andrzej Szwarz, Zbigniew Jastrzębski. (2021). The influence of COVID-19 lockdown on the physical match performance of the professional soccer players: an example of German and Polish leagues. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(16), 8796. Doi: 10.3390/ijerph18168796. [IF = 3,390; MEiN = 140 pkt.]

6. **Łukasz Radziński**, Miguel Lorenzo-Martinez, Marek Konefał, Paweł Chmura, Marcin Andrzejewski, Zbigniew Jastrzębski, Alexis Padrón-Cabo. (2022). Changes of physical match performance after the COVID-19 lockdown in professional soccer players according to their playing position. *Biology of Sport*, 39(4), 1087-1094. Doi: <https://doi.org/10.5114/biolsport.2022.114281>. [IF = 2,806; MEiN = 140 pkt.]
7. **Łukasz Radziński**, Zbigniew Jastrzębski. (2021). Evolution of physical performance in professional soccer across four consecutive seasons. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 13(3), 79-85. Doi: 10.29359/BJHPA.13.3.10 [MEiN = 70 pkt.]

**Bibliometryczne podsumowanie jednotematycznego cyklu siedmiu prac naukowych:
IF = 13,936; MEiN = 670 pkt.**

We wszystkich przedstawionych pracach udział habilitanta był wiodący na każdym etapie ich przygotowania: koncepcji badawczej, gromadzenia i analizy danych, ich interpretacji oraz opracowania merytorycznego i edytorskiego. Udział własny oraz każdego ze współautorów został przedstawiony w załączniku nr 6.

4.3. Omówienie celu naukowego ww. prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania

Kontrola obciążeń treningowych piłkarzy nożnych w warunkach wysiłku treningowego oraz meczowego

Powszechnie wiadomo, że prawidłowe planowanie, aplikowanie i kontrola obciążeń wysiłkowych są kluczowymi elementami warunkującymi optymalizację procesu treningowego. W polskiej literaturze tradycyjna klasyfikacja obciążeń treningowych obejmuje podział wysiłków ze względu na obszar informacyjny oraz energetyczny (Sozański i Śledziwski, 1995; Jastrzębski, 2005). Z uwagi na dynamiczny rozwój technologii wykorzystywanej do diagnostyki wysiłku fizycznego, w literaturze światowej w ostatnich latach najczęściej obciążenia treningowe klasyfikuje się jako zewnętrzne oraz wewnętrzne (Foster i wsp. 2017; Impellizzeri i wsp. 2019; Marynowicz i wsp. 2022).

Obciążenia zewnętrzne odnoszą się do pracy wykonanej przez zawodników w jednostce treningowej lub w wysiłku startowym (Impellizzeri i wsp. 2019). W treningu siłowym wyrażane mogą być one przez wielkość pokonywanego oporu (Scott i wsp. 2016), a w

przypadku gier zespołowych, w tym piłki nożnej dotyczą najczęściej pokonywanego dystansu oraz liczby przyspieszeń i hamowań (Jaspers i wsp. 2017; Modrić i wsp. 2021). Dystans pokonywany przez zawodników w treningu lub meczu jest zazwyczaj przedstawiany z podziałem na pięć stref prędkości: marsz, trucht, bieg, bieg z wysoką intensywnością oraz sprint (Di Salvo et al. 2009; Jastrzębski i Radziwiński, 2015). Taka prezentacja wyników pozwala na bardziej precyzyjną analizę wykonanej przez zawodnika pracy na boisku. Liczba przyspieszeń oraz hamowań to równie istotne zmienne charakteryzujące obciążenie zewnętrzne. Przyspieszenie to trwający co najmniej 0.5 sekundy przyrost prędkości poruszania się zawodnika o minimalnej wartości 0.5 m/s. Analogicznie, hamowanie jest definiowane jako trwający co najmniej 0.5 sekundy spadek prędkości o minimalnej wartości 0.5 m/s (Miguel i wsp. 2021). Silnie obciążające organizm zawodnika są te zmiany prędkości biegu, które przekraczają wartości 2 m/s^2 lub 3 m/s^2 (w przypadku hamowań odpowiednio -2 m/s^2 i -3 m/s^2), ponieważ wymagają one intensywnej pracy mięśni o charakterze zarówno koncentrycznym jak też ekscentrycznym (Jaspers i wsp. 2018; Ispyrilidis i wsp. 2020). W celu bardziej precyzyjnej oceny nie tylko objętości, ale również intensywności pracy, wielu autorów sugeruje, aby powyższe dane relatywizować względem czasu (Modrić i wsp. 2021a;). Takie podejście bywa szczególnie cenne w przypadku warunków meczowych, gdzie nie każdy zawodnik przebywa na boisku jednakową ilość czasu (Lorenzo-Martinez i wsp. 2021).

Obciążenia wewnętrzne definiowane są z kolei jako biologiczna lub fizjologiczna odpowiedź organizmu zawodnika na zadany wysiłek (Clemente i wsp. 2019; Enes i wsp. 2020). Podstawowym wskaźnikiem służącym do analizy obciążeń wewnętrznych jest częstość skurczów serca (heart rate, HR). HR wyrażane bywa w wartościach bezwzględnych (w sk/min), jak też w odniesieniu do maksymalnej częstości skurczów serca (%HRmax). Niejednokrotnie raporty treningowe zawierają dane dotyczące czasu spędzonego w określonych strefach intensywności (Campos-Vasquez i wsp. 2017; Silva i wsp. 2018; Stevens i wsp. 2017). Na bazie strefowego podziału wartości HR powstały między innymi takie metody rejestracji obciążeń wewnętrznych jak TRIMP (Training Impulse, Banister, 1991) czy Edwards Training Load (Edwards, 1993).

Powszechnie stosowaną metodą rejestracji obciążeń wewnętrznych jest również subiektywna ocena zmęczenia (rating od perceived exertion; RPE) zaproponowana przez Fostera i wsp. (2001). To proste narzędzie pozwala na rzetelną analizę obciążeń treningowych i meczowych w oparciu o subiektywne odczucie zmęczenia, wyrażane przez zawodników oceną ze specjalnej 10-stopniowej skali. Ponadto, mnożąc ocenę RPE przez czas trwania zajęć

treningowych (wyrażany w minutach) można uzyskać obciążenie dla danej sesji (tzw. s-RPE; Haddad i wsp. 2017). Dotychczasowe badania wykazały, że wartości RPE podawane przez zawodników są istotnie i pozytywnie skorelowane ze średnim HR zajęć treningowych (Casamichama i Castellano, 2015), a także z dystansem pokonywanym biegiem z wysoką intensywnością oraz sprintem (Clemente, 2018). Ze względu na swoją prostotę metoda RPE jest bardzo popularna zarówno wśród trenerów pracujących na poziomie amatorskim, jak i profesjonalnym.

Dla pełnej analizy obciążeń wewnętrznych przydatne bywa stosowanie wybranych biomarkerów (Wahl i wsp. 2021). Według Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) biomarkerem nazywa się każdą substancję, strukturę lub proces, który może być zmierzony w organizmie lub pochodzącym z niego materiale biologicznym (WHO, 2001; Strimbu i Tavel, 2010). Jednym z enzymów często wykorzystywanych w diagnostyce treningowej jest kinaza kreatynowa (CK), która uznawana jest za marker uszkodzeń mięśniowych (Schuth i wsp. 2021). Po intensywnym wysiłku CK uwalnia się z tkanki mięśniowej, a jej aktywność we krwi wzrasta, aby osiągnąć szczytowe wartości między 24 a 72 godziną po zakończeniu pracy (Banfi i wsp. 2012; Stäubli i wsp. 1985). Podobne reakcje obserwuje się w przypadku dehydrogenazy mleczanowej (LDH). Longitudinalne badania prowadzone na piłkarzach nożnych przez cały sezon wykazały, że aktywność LDH zmienia się nie tylko po pojedynczych wysiłkach fizycznych, ale również w zależności od okresu treningowego (Nowakowska i wsp. 2019). Innym markerem charakteryzującym uszkodzenia włókien mięśniowych jest mioglobina (Mb). Mb to występujące w miocytach kuliste, zawierające hem białko, którego główną funkcją jest magazynowanie tlenu (Wilson i Reeder, 2006). Dotychczasowe badania wykazały, że najwyższe jej wartości notuje się w trakcie lub bezpośrednio po wysiłku fizycznym, a po 24 godzinach od zakończenia pracy Mb zaczyna wracać do normy (Jastrzębski i wsp. 2016; Fransson i wsp. 2018). Z kolei aminotransferaza alaninowa (ALT) i aminotransferaza asparaginowa (AST) to enzymy wątrobowe, które jednak w mniejszych ilościach znajdują się także w tkance mięśniowej (Banfi i Morelli, 2008). AST uwalnia się z pracujących mięśni i jej aktywność pozostaje wyższa z uwagi na uszkodzenia włókien aż do 24 godzin. Wzrost aktywności ALT i AST jest uzależniony zarówno od intensywności, jak i czasu trwania wysiłku fizycznego (Nagel i wsp. 1990). Kolejnym biomarkerem dostarczającym informacji na temat ewentualnych stanów zapalnych w organizmie zawodnika jest białko C-reaktywne (CRP; Devrnja i Matkovic, 2018; Podgórski i wsp. 2021). Według Altarriba-Bartes i wsp. (2020) po około 48 godzinach od wysiłku poziom CRP wraca do wartości przedwysiłkowych.

Współczesne metody kontroli obciążeń zewnętrznych w piłce nożnej w warunkach wysiłku treningowego i startowego

Dzięki rozwojowi dostępnych współcześnie technologii, w ciągu ostatnich dwóch dekad powstało wiele prac związanych z analizą obciążeń zewnętrznych w piłce nożnej (Clemente i wsp. 2019; Mohr i wsp. 2003; Rampinini i wsp. 2007). Przedstawiane analizy dotyczyły zarówno warunków treningowych (Oliviera i wsp. 2020), jak też meczowych (Di Salvo i wsp. 2009; Andrzejewski i wsp. 2019). Jednym z narzędzi badawczych wykorzystywanych do rejestracji obciążeń zewnętrznych podczas meczów mistrzowskich w czołowych ligach są optyczne systemy analizy ruchu. Do najbardziej popularnych należy zaliczyć takie systemy jak TRACAB (Linke i wsp. 2020), VIS.TRACK (Siegle i wsp. 2013), PROZONE Sports (Di Salvo i wsp. 2006), Mediacoach® (Felipe i wsp. 2019) oraz AMISCO Pro (Andrzejewski i wsp. 2012). Pozwalają one pozycjonować zawodników w czasie rzeczywistym z częstotliwością do 25 Hz i nie wymagają umieszczania graczom żadnych dodatkowych urządzeń. Należy jednak pamiętać, że prawidłowe działanie optycznych systemów analizy ruchu uwarunkowane jest umieszczeniem kamer z szerokim obiektywem w odpowiednich miejscach na stadionie. Z tego powodu wspomniane systemy są niedostępne w niższych klasach rozgrywkowych, we współzawodnictwie młodzieży oraz podczas zajęć treningowych. W takim przypadku skutecznym rozwiązaniem jest stosowanie urządzeń korzystających z systemu GPS (Global Positioning System) dostosowanych do warunków treningowych oraz meczowych. Zestaw taki składa się z mikro-odbiorników GPS, które umieszczane są w dedykowanych kamizelkach. Urządzenia te rejestrują zarówno dystans pokonywany przez graczy w poszczególnych strefach prędkości, jak i wszystkie przyspieszenia oraz hamowania (Rave i wsp. 2020). Ponadto, dzięki kompatybilności z nadajnikami rejestrującymi HR system GPS może dostarczać informacji na temat odpowiedzi układu krążenia na aplikowany wysiłek fizyczny. Tak duża liczba informacji otrzymywanych dzięki stosowaniu urządzeń GPS spowodowała, wzrost popularności tej technologii w ostatnich 15 latach. Coraz więcej jest również prac wskazujących szereg praktycznych zastosowań dla tego typu analiz (Malone i wsp. 2017; Hoppe i wsp. 2017). Systematyczna kontrola treningu z wykorzystaniem systemu GPS pozwala na analizę aplikowanych obciążeń w odniesieniu do meczu. Znając wielkość pracy wykonanej przez piłkarza w trakcie meczu, dystans przez niego pokonany w poszczególnych strefach prędkości oraz sumę jego przyspieszeń i hamowań trenerzy są w stanie precyzyjnie określić obciążenie treningowe w wartościach procentowych obciążenia meczowego (Szigeti i wsp. 2022).

Ponadto, umiejętna analiza obciążeń zewnętrznych może chronić zawodników przed występowaniem urazów oraz stanów niedotlenienia i przetrenowania (Guitart i wsp. 2022).

Podczas 90-minutowego meczu piłkarskiego zawodnicy pokonują najczęściej dystans mieszczący się w przedziale 10-12 km, oraz podejmują ponad 1000 różnych, krótkotrwałych działań (Stolem i wsp. 2005; Barnes i wsp. 2014; Zhou i wsp. 2020). Ze względu na mieszany charakter pracy wysiłku skuteczna rywalizacja na najwyższym poziomie mistrzostwa sportowego wymaga odpowiedniego przygotowania w zakresie zarówno wydolności tlenowej, jak też beztlenowej. Powszechnie wiadomo, że dystans pokonywany przez zawodników podczas meczu jest zależny od szeregu zmiennych takich jak: wiek zawodnika (Rey i wsp. 2019), posiadanie piłki (Lorenzo-Martinez i wsp. 2021a), lokalizację meczu (Castellano i wsp. 2011), wynik spotkania (Andrzejewski i wsp. 2016), poziom reprezentowany przez drużynę przeciwną (Lepshy i wsp. 2018) oraz poziom wydolności tlenowej (Redkva i wsp. 2018). Innym ważnym czynnikiem warunkującym meczową aktywność piłkarzy jest zajmowana na boisku pozycja taktyczna (Konefał i wsp. 2019). Większość analiz wskazuje, że poza bramkarzem, najkrótszy dystans jest zazwyczaj pokonywany przez środkowych obrońców. Zawodnicy występujący na pozycji środkowych pomocników pokonują natomiast najdłuższy dystans spośród wszystkich piłkarzy. Najwięcej działań z wysoką intensywnością oraz sprintów wykonują z kolei zawodnicy grający w bocznych sektorach boiska (boczni obrońcy i boczni pomocnicy) oraz napastnicy (Konefał i wsp. 2019a; Rivilla-Garcia i wsp. 2019). Poszukiwanie potencjalnych zależności i związków między różnymi czynnikami a obciążeniem zewnętrznym i wewnętrznym piłkarzy nożnych jest istotnym problemem badawczym. Takie analizy mogą pomóc lepiej zrozumieć wymagania stawiane zawodnikom przez współczesną piłkę nożną, a trenerom dostarczą ważnych informacji ułatwiających analizę i interpretację raportów meczowych.

Problem naukowy

Uzasadnienie podjęcia tematyki badawczej ujętej w cyklu siedmiu prac zatytułowanym: **„Analiza obciążeń treningowych piłkarzy nożnych na najwyższym poziomie szkolenia w warunkach wysiłku treningowego i startowego.”**

Piłka nożna jest powszechnie uważana za najbardziej popularną dyscyplinę sportu na świecie (Stolem i wsp. 2005; Kubayi i wsp. 2017). Z tego względu, we współczesnej literaturze nie brakuje doniesień podejmujących tematykę analizy obciążeń zewnętrznych i wewnętrznych w warunkach zarówno wysiłków treningowych, jak też startowych (Szigeti i wsp. 2022).

Lepsze poznanie reakcji organizmu zawodnika na trening jest kluczowym czynnikiem gwarantującym efektywne planowanie obciążeń wysiłkowych w kontekście meczu mistrzowskiego (Oliviera i wsp. 2020). Poszukiwanie zmiennych, które mogą wpływać na meczową aktywność ruchową zawodników jest kolejnym istotnym problemem badawczym. Natomiast poznanie i zrozumienie wszystkich czynników warunkujących lokomocję piłkarzy nożnych umożliwia prawidłową interpretację wielkości wykonanej pracy w meczu.

W związku z powyższym, celem jednotematycznego cyklu prac było: (I) dokonanie analizy zewnętrznych i wewnętrznych obciążeń treningowych aplikowanych piłkarzom nożnym w różnych okresach treningowych oraz ocena ich wpływu na subiektywne odczucie zmęczenia (praca nr 1 i 2); (II) określenie wpływu takich czynników jak wydolność fizyczna, skład ciała i lateralizacja, na działania ruchowe podczas oficjalnych meczów piłki nożnej w polskiej Ekstraklasie (praca nr 3 i 4); (III) ocena wpływu nieplanowanej przerwy w rozgrywkach mistrzowskich spowodowanych pandemią COVID-19 na działania ruchowe profesjonalnych piłkarzy nożnych w warunkach wysiłku startowego (praca nr 5 i 6); (IV) wskazanie potencjalnych kierunków zmian meczowej aktywności ruchowej profesjonalnych piłkarzy nożnych (praca nr 7). Szczegółowe cele oraz hipotezy, zastosowaną metodologię badawczą oraz uzyskane wyniki zaprezentowano w opisie kolejnych artykułów wchodzących w skład jednotematycznego cyklu.

Omówienie prac cyklu

W artykule nr 1 („*Relationships between training loads and selected blood parameters in professional soccer players during a 12-day soccer camp*”) przeanalizowano zewnętrzne i wewnętrzne obciążenia treningowe zaordynowane piłkarzom nożnym Polskiej Ekstraklasy w trakcie zgrupowania podczas okresu przygotowawczego. Celem pracy była ocena zależności między objętością i intensywnością zajęć treningowych, a wybranymi biomarkerami. W badaniach wzięło udział 15 profesjonalnych piłkarzy nożnych – zawodników klubu piłkarskiego występującego w Ekstraklasie (wiek: 24.3 ± 5.25 lat; wysokość ciała: 182.6 ± 6.75 cm; masa ciała: 76.4 ± 6.72 kg.). Podczas 12-dniowego zgrupowania sportowego analizowano obciążenia zewnętrzne podczas każdej jednostki treningowej oraz meczów towarzyskich. W tym celu wykorzystano system GPS (Catapult Innovations, Melbourne, Australia) oraz dedykowany program (Catapult Sprint 5.0, Catapult Innovations). Podziału stref prędkości dokonano zgodnie z sugestią Rampinini i wsp. (2007). Rejestrowano dystans pokonywany w sprincie (> 7 m/s), biegu z wysoką intensywnością ($5.5-7.00$ m/s), biegu ($4-5.49$ m/s), truchcie ($2-3.99$ m/s) oraz marszu (< 2 m/s). Ponadto, od badanych zawodników pobrano 3-krotnie krew

(pierwszego, siódmego dnia zgrupowania oraz pierwszego dnia po zgrupowaniu) w celu oznaczenia takich biomarkerów jak CK, ALT, AST, LDH, CRP i Mb. W pracy postawiono hipotezę badawczą, że skumulowana praca wykonana przez zawodników podczas zgrupowania będzie skutkowała istotnymi zmianami badanych markerów.

Wyniki badań zaprezentowane w **artykule nr 1** zawierały charakterystykę obciążeń treningowych zaaplikowanych piłkarzom nożnym podczas obozu sportowego oraz ich wpływ na wybrane biomarkery. Średni dystans całkowity pokonany przez zawodników podczas 12-dniowego zgrupowania był równy 85205 ± 2684.6 m. Dystans pokonany marszem stanowił 13.28% dystansu całkowitego, truchtem 31.68%, biegiem 39.67%, biegiem szybkim 14.62%, a sprintem jedynie 0.75%. Analiza zmian biomarkerów uszkodzeń mięśniowych i zapalnych wykazała istotny statystycznie ($p < 0.05$) wzrost aktywności AST oraz CK po 6 dniach zgrupowania. Podobne zmiany zarejestrowano w odniesieniu do stężenia Mb. Po kolejnych 6 dniach zgrupowania nie obserwowano dalszych przyrostów powyższych parametrów. Właściwa interpretacja wyników uzyskanych w połowie zgrupowania skutkowała odpowiednią modyfikacją obciążeń treningowych w kolejnych dniach. Korekta dokonana przez sztab trenerski zapobiegła dalszemu pogłębianiu się uszkodzeń mięśniowych i stanów zapalnych wśród badanych zawodników. Wyniki przedstawione w niniejszej pracy wyraźnie wskazują na kluczowe znaczenie zachowania właściwych proporcji między wysiłkiem fizycznym, a wypoczynkiem. Podczas zgrupowań sportowych trwających dłużej niż 7-8 dni zalecane jest, aby co drugi lub co trzeci dzień był poświęcony na regenerację powysiłkową.

Artykuł nr 2 („*Weekly training load distribution and relationships between external and internal load indicators in professional soccer players*”) dotyczy rozkładu aplikowanych obciążeń treningowych w mikrocyklu treningowego piłkarzy nożnych. W przeciwieństwie do poprzedniej pracy tym razem analizy dokonano podczas okresu startowego. Celem niniejszych badań była charakterystyka tygodniowych obciążeń treningowych profesjonalnych piłkarzy nożnych oraz określenie, które wskaźniki obciążeń zewnętrznych mogą istotnie wpływać na subiektywną ocenę zmęczenia (RPE). Analizie poddano łącznie 85 jednostek treningowych, w których wzięło udział łącznie 31 profesjonalnych piłkarzy nożnych występujących w klubie polskiej Ekstraklasy (wiek: 26.7 ± 4.85 lat; wysokość ciała: 181.2 ± 6.64 cm; masa ciała: 76.4 ± 6.87 kg). Obciążenia zewnętrzne rejestrowano za pomocą systemu GPS (GPEXE, Exelio srl, Udine Italy) wraz ze stosownym oprogramowaniem (GPEXE Bridge w wersji 7.6.7). HR zawodników mierzono z wykorzystaniem telemetrycznych mierników – tzw. sport-testerów (Polar H10, Polar Electro, Oy, Kempele, Finlandia). Ponadto, niezwłocznie po zakończeniu

sesji treningowej zgodnie z metodologią pomiaru otrzymywano od każdego zawodnika indywidualną subiektywną ocenę ciężkości wykonanej pracy (RPE). Przyjęto hipotezę, że mając na względzie optymalne przygotowanie zawodników do meczu dwa ostatnie dni mikrocyklu będą charakteryzowały się mniejszym obciążeniem zewnętrznym i wewnętrznym.

Wyniki zaprezentowane w **artykule nr 2** obejmują rozkład obciążeń treningowych w tygodniowym mikrocyklu okresu startowego. Kolejne dni treningowe analizowano w odniesieniu do dnia meczowego (np. M-5: pięć dni przed meczem, M-4: cztery dni do meczu itd.). Największą objętość treningową (dystans całkowity) zarejestrowano w M-5 (6032 ± 1160 m) oraz w M-3 (5923 ± 1362 m). W te dni czas trwania zajęć treningowych był również najdłuższy. Badani zawodnicy pokonywali najdłuższy dystans biegiem o wysokiej intensywności oraz sprintem w dniach M-4 oraz M-3. Najwyższe oceny RPE zanotowano również po zajęciach w M-4 (5.8 ± 1.82) i M-3 (5.2 ± 1.13). Najwyższe średnie wartości częstości skurczów serca rejestrowano natomiast w dniach M-5, M-4 oraz M-3. Ostatnie dwa dni mikrocyklu treningowego charakteryzowały się najniższym poziomem objętości oraz intensywności wysiłku. Obliczone korelacje między subiektywnym poziomem zmęczenia graczy, a wybranymi komponentami obciążenia zewnętrznego wykazały, że największy wpływ na odczuwane przez zawodników zmęczenie mają takie zmienne jak dystans całkowity ($r = 0.58$), dystans/min ($r = 0.50$), dystans pokonany biegiem z wysoką intensywnością ($r = 0.51$), liczba przyspieszeń ($r = 0.49$) oraz hamowań ($r = 0.56$), a także wykonana praca ($r = 0.59$).

Artykuł nr 3 („*Correlations between body composition, aerobic capacity, speed and distance covered among professional soccer players during official matches*”) to pierwsza z prac cyklu, która odnosi się do obciążeń zewnętrznych piłkarzy nożnych w warunkach wysiłku startowego. W niniejszym artykule dokonano analizy wpływu takich czynników jak skład ciała, poziom wydolności tlenowej oraz szybkości lokomocyjnej na dystans pokonywany przez zawodników w oficjalnych meczach mistrzowskich. W tym celu przez 13 tygodni objęto szczegółowym monitoringiem grupę 23 profesjonalnych piłkarzy nożnych grających w klubie Ekstraklasy oraz w kwalifikacjach do Ligi Europy (wiek: 27.9 ± 4.58 lat; wysokość ciała: 181.7 ± 6.53 cm; masa ciała: 78.8 ± 7.35 kg). W analizowanym okresie wykonano dwukrotnie próby wysiłkowe służące do oceny poziomu wydolności tlenowej, zmierzono poziom szybkości lokomocyjnej, a przed każdym meczem dokonywano analizy składu ciała badanych graczy. W trakcie meczów lokomocja zawodników była rejestrowana za pomocą systemu GPS (Catapult Innovations, Melbourne, Australia) oraz specjalnego programu (Catapult Sprint 5.0, Catapult Innovations). W celu określenia poziomu wydolności tlenowej wykonano Progresywny Test

Mleczanowy (Radziwiński i wsp. 2010), oraz test BEEP (Leger i Lambert, 1982; Aziz, Tan i Teh, 2005). Szybkość lokomocyjną oceniono przy pomocy czasu biegu zmierzonego na dystansie 10 oraz 30 metrów przy pomocy fotokomórek (SmartSpeed Timing Gates System, Fusion Sport, Cooper Plains, Australia). Z kolei analizę składu ciała przeprowadzono z użyciem analizatora Tanita MC-780 (Tanita, Tokio, Japonia), który jest rekomendowany do wykonywania tego typu pomiarów (Verney i wsp. 2015). Po sformułowaniu celu pracy oraz metodologii badawczej postawiono hipotezę, że zawodnicy z wyższym poziomem wydolności tlenowej oraz niższym poziomem tkanki tłuszczowej, będą pokonywać podczas meczów dłuższy dystans biegiem o wysokiej intensywności oraz sprintem.

Wyniki przedstawione w **artykule nr 3** przyczyniły się do określenia wpływu składu ciała, poziomu wydolności tlenowej i szybkości lokomocyjnej na lokomocję profesjonalnych piłkarzy nożnych w warunkach wysiłku startowego. Ponadto, przedstawiono wybrane komponenty meczowych obciążeń zewnętrznych w odniesieniu do zajmowanej na boisku pozycji taktycznej. Analiza statystyczna wykazała istotne zależności między poziomem tkanki tłuszczowej, a dystansem całkowitym pokonywanym w trakcie meczu oraz dystansem pokonywanym biegiem z wysoką intensywnością i sprintem. Oznacza to, że zawodnicy z niższym poziomem tkanki tłuszczowej są w stanie pokonywać dłuższy dystans w najwyższych strefach prędkości. Poziom wydolności tlenowej (zwłaszcza oceniony przy pomocy testu BEEP) był istotnie skorelowany ($r = 0.45$, $p < 0.001$) z dystansem pokonywanym sprintem. Taka zależność związana jest prawdopodobnie z tym, że wysoki poziom wydolności tlenowej pozwala na skuteczną regenerację między kolejnymi wysiłkami, co skutkuje większymi możliwościami powtarzania sprintów podczas meczu. Wyniki niniejszej pracy dostarczają praktycznych wskazówek dla trenerów, którzy powinni przywiązywać wagę do analizy składu ciała swoich zawodników.

W pracy nr 4 („*Physical activity of the right- and left-footed professional soccer players from symmetrical defensive positions*”) dokonano porównania meczowej aktywności oraz działań zawodników występujących na pozycjach prawego i lewego obrońcy. Analizie poddano łącznie 991 obserwacji z 296 meczów Polskiej Ekstraklasy z sezonu 2019/2020. Interesującym wątkiem opisywanej pracy było niewątpliwie uwzględnienie dominującej nogi u analizowanych graczy. Wszystkie standardowe komponenty obciążenia zewnętrznego, takie jak dystans całkowity, dystans pokonany biegiem o wysokiej intensywności oraz sprintem rejestrowano wykorzystując system TRACAB, a następnie zrelatywizowano względem czasu gry i efektywnego czasu gry (czas meczu po odjęciu wszelkich przerw spowodowanych

wybiciem piłki, przerwaniem gry przez sędziego itp.). Ponadto, określono liczbę działań ofensywnych prowadzonych lewą i prawą stroną boiska. Dane te pozyskano z systemu Instat, który wcześniej był wykorzystywany w badaniach innych autorów (Kubayi i Toriola, 2020; Modrić i wsp., 2019). W pracy przyjęto hipotezę, że porównanie lokomocji zawodników występujących po prawej i lewej stronie boiska nie wykaże istotnych statystycznie różnic w zakresie dystansu całkowitego, ani dystansu pokonywanego w wybranych strefach prędkości.

Zaprezentowane w **pracy nr 4** wyniki analizy porównawczej wykazały różnicę między lokomocją zawodników występujących na lewej i prawej stronie formacji defensywnej. Zaskakującym wydaje się fakt, że piłkarze grający jako prawi obrońcy w odniesieniu do lewych obrońców pokonują istotnie statystycznie dłuższy dystans całkowity ($p < 0.001$, 1.5%), dystans pokonywany biegiem o wysokiej intensywności ($p < 0.001$, 5.6%) i sprintem ($p < 0.001$, 11.4%) oraz większą liczbę biegów o wysokiej intensywności ($p < 0.001$, 6.4%). Podobne różnice wykazano analizując te parametry w odniesieniu do całkowitego czasu gry oraz efektywnego czasu gry. Większa aktywność prawych obrońców mogła być spowodowana faktem, że w analizowanych meczach Polskiej Ekstraklasy więcej działań ofensywnych prowadzono prawą stroną boiska niż lewą (odpowiednio 39% i 37%). Ponadto, okazało się, że zawodnicy, których noga dominująca jest zgodna ze stroną boiska, na której występują (prawo-nożni prawi obrońcy oraz lewo-nożni lewi obrońcy) pokonują istotnie statystycznie ($p < 0.001$) dłuższy dystans całkowity, dystans przebiegnięty biegiem o wysokiej intensywności, sprintem oraz większą liczbę biegów o wysokiej intensywności. W świetle powyższych wyników, trenerzy analizując meczową aktywność ruchową swoich piłkarzy powinni uwzględnić ich lateralizację. Piłkarze nożni, których noga dominująca jest zgodna ze stroną boiska, na której występują mogą pokonywać dłuższy dystans niż gracze z nogą dominującą przeciwną do zajmowanej strony boiska.

W trakcie realizacji prac badawczych wchodzących w skład osiągnięcia naukowego doszło do wybuchu pandemii COVID-19. W związku z tym wiele dziedzin codziennego życia zostało istotnie zaburzonych. Nie inaczej było w przypadku sportu wyczynowego. Po decyzji WHO, która 11 marca 2020 roku uznała COVID-19 za pandemię, zdecydowana większość lig piłkarskich zawiesiła swoje rozgrywki. Po pewnym czasie zawodnicy wrócili najpierw do zajęć treningowych, a następnie wznowiono również rywalizację ligową. Nieplanowana przerwa w rozgrywkach niosła za sobą wiele pytań oraz wątpliwości. Z tym problemem badawczym zmierzono się w **artykule nr 5** („*The influence of Covid-19 pandemic lockdown on the physical performance of professional soccer players: an example of German and Polish Leagues*”).

Celem tej pracy była ocena wpływu nieplanowanej przerwy w rozgrywkach na aktywność piłkarzy nożnych niemieckiej Bundesligi oraz polskiej Ekstraklasy (które jako jedne z pierwszych lig wznowiły swoje rozgrywki po okresie największych obostrzeń pandemicznych). W przypadku obu lig dokonano porównania meczowych obciążeń zewnętrznych zawodników przed tzw. „lockdownem” oraz po wznowieniu rozgrywek. Dla określenia ewentualnych różnic wykorzystano metodę liniowych modeli mieszanych. Ostatecznej analizie poddano 306 meczów Bundesligi (225 przed i 81 po przerwie pandemicznej) oraz 296 meczów Ekstraklasy (208 przed i 88 po przerwie pandemicznej). W tej pracy posługiwano się danymi dostarczonymi przez takie systemy analizy ruchu jak VIS.TRACK (Bundesliga) oraz TRACAB (Ekstraklasa). Oba te systemy wcześniej były wykorzystywane w licznych pracach innych autorów (Konefał i wsp. 2019a; Linke, Link i Lames, 2020). Zastosowane metody badawcze pozwoliły na rzetelną analizę wpływu przerwy spowodowanej przez pandemię COVID-19 na lokomocję piłkarzy nożnych na najwyższym poziomie mistrzostwa sportowego. Międzynarodowi eksperci oraz badacze z obszaru nauk o sporcie wyrażali swoje liczne obawy co do przygotowania fizycznego zawodników po wznowieniu rozgrywek (Guerrero-Calderon, 2021). Dlatego przyjęto hipotezę, iż nieplanowana przerwa w rozgrywkach negatywnie wpłynie na rejestrowane obciążenia zewnętrzne w warunkach wysiłku startowego.

Analiza wyników zawartych w **artykule nr 5** wykazała brak istotnych statystycznie zmian w wybranych komponentach obciążenia zewnętrznego podczas meczów niemieckiej Bundesligi. Natomiast w przypadku piłkarzy nożnych występujących w polskiej Ekstraklasie istotnie niższe wartości zaobserwowano w odniesieniu do takich zmiennych jak: dystans całkowity ($p < 0.01$), dystans pokonywany biegiem o wysokiej intensywności ($p < 0.05$), liczba działań o wysokiej intensywności ($p < 0.05$) oraz dystans na minutę ($p < 0.05$). Zaprezentowane wyniki wyraźnie pokazały, że wpływ tzw. „lockdownu” na lokomocję zawodników w Bundeslidze był znacznie mniejszy w porównaniu do polskiej Ekstraklasy. Różnice te mogły być spowodowane faktem, że przerwa w rozgrywkach Bundesligi trwała 9 tygodni (zajęcia treningowe zostały wznowione na 40 dni przed pierwszym meczem), podczas gdy w Ekstraklasie było to aż 12 tygodni (zajęcia treningowe wznowiono dopiero na 24 dni przed pierwszym spotkaniem). Prawdopodobnie tak krótki okres przygotowań do wznowienia rozgrywek w polskiej Ekstraklasie był niewystarczający do odpowiedniego przygotowania zawodników do rywalizacji meczowej.

Praca nr 6 („*Changes of physical match performance after the COVID-19 lockdown in professional soccer players according to their playing position*”) jest kontynuacją oraz

rozwinięciem tematyki poruszanej w pracy nr 5. Poddano tu analizie 3137 indywidualnych obserwacji meczowych zawodników występujących w Ekstraklasie w pandemicznym sezonie 2019/2020. Celem niniejszego badania było ustalenie czy zmiany w meczowym obciążeniu zewnętrznym po wznowieniu rozgrywek były warunkowane zajmowaną pozycją na boisku. Zastosowano następujący podział pozycji taktycznych: środkowi obrońcy (n=909), boczni obrońcy (n=728), środkowi pomocnicy (n=826), boczni pomocnicy (n=445) i napastnicy (n=229). Analizy danych dokonano przy pomocy liniowego modelu mieszanego. Tożsamość gracza oraz konkretny mecz zostały wymodelowane jako efekty losowe. W modelu uwzględniono takie zmienne kontekstualne jak lokalizacja meczu, wynik meczu oraz poziom przeciwnika. Dla każdej zmiennej zależnej zastosowano następujący model:

$$y = \text{mecz} \cdot \text{pozycja na boisku} + \text{lokalizacja meczu} + \text{wynik meczu} + \text{poziom przeciwnika} + \\ (1|\text{ID zawodnika}) + (1|\text{ID zespołu})$$

W oparciu o poprzednie badania postawiono hipotezę, że nieplanowana przerwa w rozgrywkach spowodowana pandemią COVID-19 będzie miała negatywny wpływ na aktywność piłkarzy nożnych podczas meczów Ekstraklasy. Ponadto, zmiany te mogły być różne w odniesieniu do zajmowanej na boisku pozycji taktycznej.

Wyniki przedstawione w **artykule nr 6** wykazały, że niezależnie od zajmowanej przez gracza pozycji na boisku, po wznowieniu rozgrywek zawodnicy pokonywali krótszy dystans całkowity, dystans pokonywany truchtem oraz biegiem. Co ciekawe, w przypadku bocznych obrońców oraz bocznych pomocników nie stwierdzono istotnych różnic w zakresie dystansu pokonywanego biegiem o wysokiej intensywności oraz sprintem. Dystans pokonywany w tych strefach przez środkowych obrońców, środkowych pomocników oraz napastników był istotnie statystycznie krótszy po „lockdownie”. Praca ta potwierdziła, że nieplanowana przerwa w rozgrywkach ligowych spowodowała, że piłkarze polskiej Ekstraklasy pokonywali istotnie krótsze dystanse podczas oficjalnych meczów. Należy jednak zaznaczyć, że zmiany te nie były jednakowe dla wszystkich pozycji.

Ostatnią częścią przedstawionego cyklu jest **artykuł nr 7** („*Evolution of physical performance in professional soccer across four consecutive seasons*”), który zawiera zbiorcze dane lokomocji meczowej piłkarzy nożnych polskiej Ekstraklasy z ostatnich 4 sezonów. Praca ta stanowi poniekąd podsumowanie kilku lat badań nad meczową aktywnością ruchową w polskiej piłce nożnej. Głównym celem badań była charakterystyka obciążeń zewnętrznych zawodników występujących w piłkarskiej Ekstraklasie w warunkach wysiłku startowego oraz

wskazanie potencjalnych kierunków zmian w aktywności piłkarzy nożnych na najwyższym poziomie mistrzostwa sportowego. To pierwsza longitudinalna analiza wykonana na danych z polskiej ligi. Łącznie poddano ocenie 949 meczów od sezonu 2017/2018 do 2020/2021. Z uwagi na specyfikę rozgrywek polskiej Ekstraklasy każdy sezon został podzielony na dwie rundy: jesienną i wiosenną. Analizie poddano takie zmienne jak dystans całkowity, dystans pokonany biegiem o wysokiej intensywności oraz sprintem, liczbę biegów o wysokiej intensywności oraz względne wartości wymienionych parametrów (względem czasu gry i efektywnego czasu gry).

Ewolucja lokomocji piłkarzy nożnych to ciekawe zagadnienie wskazujące potencjalne kierunki rozwoju tej dyscypliny sportu. Przedstawione w **artykule nr 7** wyniki wskazały pewne trendy w wymaganiach stawianym piłkarzom Polskiej Ekstraklasy. W czasie 4 analizowanych sezonów całkowity dystans pokonywany przez piłkarzy Polskiej Ekstraklasy zwiększył się o 2.1% ($p < 0.001$), podczas gdy dystans pokonywany biegiem o wysokiej intensywności i sprintem wydłużył się odpowiednio o 11.9% ($p < 0.001$) i 7.7% ($p < 0.01$). Liczba biegów o wysokiej intensywności również zwiększyła się o 9.7% ($p < 0.001$). Podobne trendy zaobserwowano we wcześniejszych badaniach dotyczących ligi angielskiej (Barnes i wsp. 2014; Bush i wsp. 2017) oraz ligi chińskiej (Zhou i wsp. 2020), gdzie również potwierdzono coraz większe znaczenie dystansu pokonywanego w najwyższych strefach prędkości. Wyniki te mogą sugerować, które komponenty obciążenia zewnętrznego będą w przyszłości szczególnie istotne dla piłkarzy nożnych na najwyższym poziomie mistrzostwa sportowego. Co ciekawe, analiza porównawcza z podziałem na rundę wiosenną i jesienną wykazała, że po zimowym okresie przygotowawczym zawodnicy Ekstraklasy pokonują dłuższe dystanse niż w rundzie jesiennej, co może być związane ze zwiększoną objętością zajęć treningowych realizowanych w zimowych okresach przygotowawczych.

Podsumowanie

Kontrola procesu treningowego to jedno z ważniejszych zadań przed jakim stają trenerzy niezależnie od dyscypliny sportu. Pomimo licznych doniesień dotyczących tej tematyki, wciąż wiele zagadnień pozostaje niedostatecznie zbadanych i wymaga dalszej analizy. Przedstawiony jednotematyczny cykl prac niewątpliwie może w istotny sposób wzbogacić poziom wiedzy na temat obciążeń treningowych, dostarczając jednocześnie ważnych wskazówek dla trenerów odnośnie prawidłowej ich analizy.

Analiza obciążeń wewnętrznych w warunkach treningowych wskazała, że zastosowanie większej objętości i intensywności treningu podczas zgrupowania sportowego skutkuje zwiększeniem aktywności enzymów świadczących o uszkodzeniach mięśniowych oraz o stanach zapalnych w organizmach zawodników. Wykazano, że odpowiednia redukcja obciążeń treningowych ogranicza występowanie negatywnych zmian zmęczeniowych i pozwala zawodnikom bezpiecznie kontynuować proces treningowy (praca nr 1). Równie istotna jest kontrola obciążeń zewnętrznych i wewnętrznych w okresie startowym, kiedy to podstawowym celem jest optymalne przygotowanie zawodników do meczu. Przedstawiony model tygodniowych obciążeń treningowych (praca nr 2) zakładał, że najbardziej intensywną pracę zawodnicy wykonują dniami M-4 oraz M-3. Z kolei dwa ostatnie dni przed meczem charakteryzowały się stosowaniem niższych obciążeń treningowych. Ponadto, okazało się, że takie parametry charakteryzujące obciążenia zewnętrzne jak: dystans całkowity, dystans pokonany biegiem z wysoką intensywnością i sprintem, liczba przyspieszeń i hamowań oraz średnie HR podczas zajęć treningowych determinują subiektywne odczucie zmęczenia zawodników (RPE).

W kolejnej części cyklu (prace nr 3 i 4) poddano analizie wybrane czynniki determinujące meczową aktywność fizyczną profesjonalnych piłkarzy nożnych. Potwierdzono, że dystans pokonywany podczas meczu biegiem o wysokiej intensywności oraz sprintem jest uzależniony od poziomu wydolności tlenowej oraz od procentowej zawartości tkanki tłuszczowej badanych piłkarzy nożnych. Okazało się również, że zawodnicy, których noga dominująca jest zgodna ze stroną boiska, na której występują, pokonują istotnie dłuższy dystans całkowity w warunkach wysiłku startowego. Zaprezentowane wyniki wykazały jednoznacznie, że meczowe obciążenia zewnętrzne powinny być analizowane z uwzględnieniem opisanych powyżej zmiennych.

Nieplanowana przerwa w rozgrywkach spowodowana pandemią COVID-19 spowodowała szereg komplikacji w organizacji rozgrywek sportowych w wielu krajach. Badacze z całego świata zastanawiali się w jaki sposób zawieszenie zarówno meczów, jak też zajęć treningowych wpłynie na zawodników. W pracach nr 5 i 6 przedstawiono, w jaki sposób tzw. „lockdown” wpłynął na meczową aktywność ruchową piłkarzy nożnych niemieckiej Bundesligi oraz Polskiej Ekstraklasy. Okazało się, że istotnie krótszy dystans całkowity oraz dystans pokonywany biegiem o wysokiej intensywności zanotowano jedynie w przypadku Polskiej Ekstraklasy. Fakt ten był prawdopodobnie spowodowany dłuższą przerwą w rozgrywkach oraz zajęciach treningowych, która obowiązywała w Polsce w porównaniu do

Niemiec. 18-dniowy okres treningu zespołowego okazał się niewystarczający po blisko 2-miesięcznym braku typowych zajęć treningowych. Ponadto, wykazano, że zmiany lokomocji po wznowieniu sezonu były różne w zależności od zajmowanej przez zawodników pozycji taktycznej na boisku. Dystans pokonywany sprintem oraz biegiem o wysokiej intensywności przez bocznych obrońców oraz bocznych pomocników nie uległ istotnym zmianom. Piłkarze występujący na pozostałych pozycjach uzyskiwali po tzw. „lockdownie” istotnie mniejsze wartości w zakresie tych dwóch parametrów.

Podsumowaniem cyklu jest praca nr 7 zawierająca longitudinalną analizę obciążeń zewnętrznych w warunkach wysiłku startowego w polskiej Ekstraklasie. Przedstawione wyniki wykazały, że w czasie 4 analizowanych sezonów dystans pokonywany biegiem o wysokiej intensywności wzrósł o 11.9%, sprintem o 7.7%, a liczba działań o wysokiej intensywności o 9.7%. Dane te wyraźnie sugerują, że w polskiej Ekstraklasie, podobnie jak w innych ligach (np. angielskiej i chińskiej) systematycznie wzrasta liczba działań wykonywanych z wysoką intensywnością. W związku z tym trenerzy powinni poszukiwać zawodników o wysokim poziomie dynamicznych komponentów wydolności fizycznej, a w procesie treningowym pamiętać o właściwym przygotowaniu graczy do powtarzania wysiłków o wysokiej intensywności.

Podsumowując, zaprezentowane w cyklu prac wyniki badań, uzyskane przy wykorzystaniu wysoko specjalistycznych systemów do analizy gry, mogą mieć istotny wpływ nie tylko na podniesienie efektywności treningu poprzez większą indywidualizację w kształtowaniu zdolności motorycznych, ale również na optymalny wybór zadań taktycznych dla poszczególnych piłkarzy i rozwój światowego futbolu.

Piśmiennictwo przedstawionego opisu osiągnięcia naukowego:

1. Andrzejewski M, Chmura J, Bluta B, Kasprzak A. Analysis of motor activities of professional soccer players. *J Strength Cond Res.* 2012;26(6):1481-1488. DOI: 10.1519/JSC.0b013e318231ab4c
2. Andrzejewski M, Konefał M, Chmura P, Kowalczyk E, Chmura J. Match outcome and distances covered at various speeds in match play by elite German soccer players. *Int J Perf Anal Sports.* 2016;16(3):817-828. DOI: 10.1080/24748668.2016.11868930
3. Andrzejewski M, Pluta B, Konefał M, Konarski J, Chmura J, Chmura P. Activity profile in elite Polish soccer players. *Res Sports Med.* 2019;24(4):473-84. DOI: <https://doi.org/10.1080/15438627.2018.1545648>

4. Aziz A, Tan F, Teh K. A pilot study comparing two field tests with the treadmill run test in soccer plyers. *J Sport Sci Med*. 2005;4(2):105-112.
5. Banfi G, Colombini A, Lombardi G, Lubkowska A. Metabolic markers in sports medicine. *Adv Clin Chem*. 2012;56:1–54. DOI: 10.1016/b978-0-12-394317-0.00015-7
6. Banfi G, Morelli P. Relation between body mass index and serum aminotransferases concentrations in professional athletes. *J Sports Med Phys Fit*. 2008;48:197–200.
7. Banister E. Modeling elite athletic performance. In *Physiological Testing of the High-Performance Athlete; Human Kinetics: Champaign, IL, USA, 1991;403–424.*
8. Barnes C, Archer DT, Hogg B, Bush M, Bradley PS. The evolution of physical and technical performance parameters in the English Premier League. *Int J Sports Med*. 2014;35(13):1095-1100. DOI: 10.1055/s-0034-1375695
9. Bush M, Archer DT, Barnes C, Hogg B, Bradley PS. Longitudinal match performance characteristics of UK and non UK players in the English Premier League. *Sci & Med Football*. 2017;1(1):2-9. DOI: 10.1080/02640414.2016.1233347
10. Campos-Vazquez MA, Toscano-Bendala FJ, Mora-Ferrera JC, Suarez-Arrones LJ. Relationship between Internal Load Indicators and Changes on Intermittent Performance After the Preseason in Professional Soccer Players. *J Strength Cond Res*. 2017;31:1477–1485. DOI: 10.1519/JSC.0000000000001613
11. Casamichana D, Castellano J. The relationship between intensity indicators in small-sided soccer games. *J Hum Kin*. 2015;46(1):119–128. DOI: 10.1515/hukin-20150040
12. Castellano J, Blanco-Villasenor A, Alvarez D. Contextual Variables and Time-Motion Analysis in Soccer. *Int J Sports Med*. 2011;32(6):415-421. DOI: 10.1055/s-0031-1271771
13. Clemente FM, Rabbani A, Conte D, Castillo D, Afonso J, Clark CCT, Nikolaidis PT, Rosemann T, Knechtle B. Training/match external load ratios in professional soccer players: a full-season study. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(17):3057. DOI: 10.3390/ijerph16173057
14. Clemente, FM. Associations between wellness and internal and external load variables in two intermittent small-sided soccer games. *Physiol Behav*. 2018;197:9–14. DOI: 10.1016/j.physbeh.2018.09.008
15. Devrnja A, Matkovic B. The effects of a soccer match on muscle damage indicators. *Kinesiology*. 2018;50(1):112-123. DOI: 10.26582/k.50.1.15

16. Di Salvo V, Collins A, McNeill B, Cardinale M. Validation of Prozone: A new video-based performance analysis system. *Int J Perf Anal Sport*. 2006;6:108-119. DOI: 10.1080/24748668.2006.11868359
17. Di Salvo V, Gregson W, Atkinson G, Tordoff P, Drust B. Analysis of high-intensity activity in Premier League Soccer. *Int J Sports Med*. 2009;30(3):205-212. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0028-1105950>
18. Edwards, S. High performance training and racing. In *Heart Rate Monitor Book*; Polar Electro Inc.: Sacramento, CA, USA, 1993;113–123.
19. Enes A, Oneda G, Alves DL, Palumbo DP, Cruz R, Moiano Junior JVM, Novack LF, Osiecki R. Determinant factors of the match-based internal load in elite soccer players. *Res Q Exerc Sport*. 2021;92(1):63-70. DOI: 10.1080/02701367.2019.1710445
20. Felipe JL, Garcia-Unanue J, Viejo-Romero D, Navandar A, Sanchez-Sanchez J. Validation of the video-based analysis system (Mediachoach®) to analyze the physical demands during matches in LaLiga. *Sensors*. 2019;19(19):41113. DOI: 10.3390/s19194113
21. Foster C, Florhaug JA, Franklin J, Gottschall L, Hrovatin LA, Parker S, Doleshal P, Dodge C. A new approach to monitoring exercise training. *J Strength Cond Res*. 2001;15:109-115.
22. Foster C, Rodriguez-Marroyo JA, de Koning JJ. Monitoring training loads: the past, the present, and the future. *Int J Sports Physiol Perform*. 2017;12(2):S22–S28. DOI: 10.1123/IJSP.2016-0388
23. Fransson D, Vigh-Larsen JF, Fatouros IG, Krstrup P, Mohr M. Fatigue responses in various muscle groups in well-trained competitive male players after a stimulated soccer game. *J Hum Kin*. 2018;61:85-97. DOI: 10.1515/hukin-2017-0129
24. Guerrero-Calderon B. The effect of short-term and long-term coronavirus quarantine on physical performance and injury incidence in high-level soccer. *Soccer Soc*. 2021;22(1-2):85-95. DOI: 10.1080/14660970.2020.1772240
25. Guitart M, Casals M, Casamichana D, Cortes J, Valle FX, McCall A, Cos F, Rodas G. Use of GPS to measure external load and estimate the incidence of muscle injuries in men's football: a novel descriptive study. *PLoS One*. 2022;17(2):e0263494. DOI: 10.1371/journal.pone.0263494
26. Haddad M, Stylianides G, Djaoui L, Dellal A, Chamari K. Session-RPE method for training load monitoring: validity, ecological usefulness, and influencing factors. *Front Neurosci*. 2017;11:612. DOI: 10.3389/fnins.2017.00612

27. Hoppe MW, Baumgart C, Slomka M, Polglaze M, Freiwald J. Variability of metabolic power data in elite soccer players during pre-season matches. *J Hum Kin.* 2017;58:233-245. DOI: 10.1515/hukin-2017-0083
28. Impellizzeri FM, Marcora SM, Coutts AJ. Internal and external training load: 15 years on. *Int J Sports Physiol Perform.* 2019;14(2):270-273. DOI: 10.1123/ijssp.2018-0935
29. Ispyrilidis I, Gourgoulis V, Mantzouranis N, Gioftsidou A, Athanailidis I. Match and training loads of professional soccer players in relation to their tactical position. *J Phys Educ Sport.* 2020;305:2269-2276. DOI: 10.7752/jpes.2020.s3305
30. Jaspers A, Brink MS, Probst SGM, Frencken WGP, Helsen WF. Relationships between training load indicators and training outcomes in professional soccer. *Sports Med.* 2017;47(3):533-544. DOI: 10.1007/s40279-016-0591-0
31. Jaspers A, Op De Beeck T, Brink MS, Frencken WGP, Staes F, Davis JJ, Helsen WF. Relationships Between the External and Internal Training Load in Professional Soccer: What Can We Learn From Machine Learning? *Int J Sports Physiol Perform.* 2018;13:625-630. DOI: 10.1123/ijssp.2017-0299
32. Jastrzębski Z, Radziwiński Ł. Individual vs general time-motion analysis and physiological response in 4 vs 4 and 5 vs 5 small-sided soccer games. *Int J Perf Anal Sport.* 2015;15(1):397-410. DOI: 10.1080/24748668.2015.11868801
33. Jastrzębski Z, Żychowska M, Jastrzębska M, Prusik K, Prusik K, Kortas J, Ratkowski W, Konieczna A, Radziwiński Ł. Changes in blood morphology and chosen biochemical parameters in ultra-marathon runners during a 100-km run in relation to the age and speed of runners. *Int J Occup Med Environ Health.* 2016;29(5):801-814. DOI: 10.13075/ijomh.1896.00610
34. Jastrzębski Z. (2005), Zakres obciążeń treningowych w piłce nożnej i ręcznej a ich wpływ na rozwój sportowy zawodników. Wydawnictwo
35. Konefał M, Chmura P, Zając T, Chmura J, Kowalczyk E, Andrzejewski M. Evolution of technical activity in various playing positions, in relation to match outcomes in professional soccer. *Biol Sport.* 2019;36(2):181-189. DOI: 10.5114/biolSport.2019.83958
36. Konefał M, Chmura P, Zając T, Chmura J, Kowalczyk E, Andrzejewski M. A new approach to the analysis of pitch-positions in professional soccer. *J Hum Kin.* 2019a;66:143-153. DOI: 10.2478/hukin-2018-0067

37. Kubayi A, Paul Y, Mahlangu P, Toriola A. Physical performance and anthropometric characteristics of male South African University soccer players. *J Hum Kin.* 2017;60:153-158. DOI: 10.1515/hukin-2017-0098
38. Kubayi A, Toriola A. Match Performance Indicators that Discriminated Between Winning, Drawing and Losing Teams in the 2017 AFCON Soccer Championship. *J Hum Kin.* 2020;72:215–221. DOI: 10.2478/hukin-2019-0108
39. Leger LA, Lambert J. A maximal multistage 20m shuttle run test to predict VO₂max. *Eur J Appl Physiol.* 1982;49(1):1-12. DOI: 10.1007/BF00428958
40. Lepshy H, Washe H, Woll A. How to be Successful in Football. A systematic Review. *The Open Sports Sci J.* 2018;11:3-23. DOI: 10.2174/1875399X01811010003
41. Linke D, Link D, Lames M. Football-specific validity of TRACAB's optical video tracking systems. *PloS One.* 2020;15:e0230179. DOI: 10.1371/journal.pone.0230179
42. Lorenzo-Martinez M, Padrón-Cabo A, Rey E, Memmert D. Analysis of physical and technical performance of substitute players in professional soccer. *Res Q Exerc Sport.* 2021;92(4):599-606. DOI: 10.1080/02701367.2020.1755414
43. Lorenzo-Martinez M, Kalen A, Rey E, Lopez-Del Campo R, Resta R, Lago-Penas C. Do elite soccer players cover less distance when their team spent more time in possession of the ball. *Sci Med Football.* 2021a;5(4):310-316. DOI: 10.1080/24733938.2020.1853211
44. Malone J, Lovell R, Varley MC, Coutts AJ. Unpacking the black box: Applications and considerations for using GPS devices in sport. *Int J Sports Physiol Perf.* 2017;12:S218-S226. DOI: 10.1123/ijsp.2016-0236
45. Marynowicz J, Lango M, Horna D, Kikut K, Andrzejewski M. Predicting ratings of perceived exertion in youth soccer using decision tree models. *Biol Sport.* 2022;39(2):245–252 DOI: 10.5114/biol sport.2022.103723
46. Miguel M, Oliveira R, Loureiro N, Garcia-Rubio J, Ibanez SJ. Load measures in training/match monitoring in soccer: a systematic review. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18:2721. DOI: 10.3390/ijerph18052721
47. Modrić T, Jelčić M, Sekulić D. Relative training load and match outcome: are professional soccer players actually undertrained during the in-season? *Sports (Basel).* 2021a;9(10):139. DOI: 10.3390/sports9100139
48. Modric T, Versic S, Sekulic D, Liposek S. Analysis of the Association between Running Performance and Game Performance Indicators in Professional Soccer Players. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2019;16:4032. DOI: 10.3390/ijerph16204032

49. Modrić T, Versić S, Sekulić D. Relations of the weekly external training load indicators and running performance in professional soccer players. *Sport Mont.* 2021;19(1):31-37. DOI: 10.26773/smj.210202
50. Nagel D, Seiler D, Franz H, Jung K. Ultra-long-distance running and the liver. *Int J Sports Med.* 1990;11:441–445. DOI: 10.1055/s-2007-1024834
51. Nowakowska A, Kostrzewa-Nowak D, Buryta R, Nowak R. Blood biomarkers of recovery efficiency in soccer players. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16:3279. DOI: 10.3390/ijerph16183279
52. Oliviera R, Brito JP, Loureiro N, Padinha V, Ferreira B, Mendes B. Does the distribution of the training load account for the match results of elite professional soccer player? *Physiology & Behaviour* 2020;225:113118. DOI: 10.1016/j.physbeh.2020.113118
53. Podgórski T, Kryściak J, Pluta B, Adrian J, Marynowicz J, Krzykała M, Konefał M, Chmura P, Chmura J, Andrzejewski M. A practical approach to monitoring biomarkers of inflammation and muscle damage in youth soccer players during a 6-month training cycle. *J Hum Kin.* 2021;80:185-197. DOI: 10.2478/hukin-2021-0093
54. Radzimiński Ł, Rompa P, Dargiewicz R, Ignatiuk W, Jastrzębski Z. An application of incremental running test results to train professional soccer players. *Balt J Health Phys Act.* 2010;2:67-74. DOI: 10.2478/v10131-010-0007-8
55. Rampinini E, Coutts AJ, Castagna C, Sassi R, Impellizzeri FM. Variation in top level soccer match performance. *Int J Sports Med.* 2007;28(12):1018-1024. DOI: 10.1055/s-2007-965158
56. Rave G, Granacher U, Boulosa D, Hackney AC, Zouhal H. How to use Global Positioning Systems (GPS) data to monitor training load in the “real world” of elite soccer. *Front Physiol.* 2020;11:944. DOI: 10.3389/fphys.2020.00944
57. Redkva PE, Paes MR, Fernandez R, Da Silva SG. Correlation between match performance and field tests in professional soccer players. *J Hum Kin.* 2018;62:213-19. DOI:10.1515/hukin-2017-0171
58. Rey E, Costa PB, Corredoira FJ, Sal de Rellán Guerra. Effects of Age Physical Match Performance in Professional Soccer Players. *J Strength Cond Res.* 2019; online ahead of print. DOI: 10.1519/JSC.0000000000003244
59. Rivilla-García J, Calvo LC, Jiménez-Rubio S, Paredes-Hernández V, Muñoz A, van den Tillaar R, Navandar A. Characteristics of very high-intensity runs of soccer players in

- relation to their playing position and playing half in the 2013-14 Spanish La Liga season. *J Hum Kin.* 2019;66:213-222. DOI: 10.2478/hukin-2018-0058
60. Schuth G, Szigeti G, Dobreff G, Revisnyei P, Pasic A, Toka L, Gabett T, Pavlik G. Factors influencing creatine kinase response in youth national team soccer players. *Sports Health.* 2021;13(4):332-340. DOI: 10.1177/1941738121999387
61. Scott BR, Duthie GM, Thornton HR, Dascombe BJ. Training monitoring for resistance exercise: theory and applications. *Sports Med.* 2016;46(5):687–698. DOI: 10.1007/s40279-015-0454-0
62. Siegle M, Stevens T, Lames M. Design of an accuracy study for position detection in football. *J Sports Sci.* 2013;31:166-172. DOI: 10.1080/02640414.2012.723131
63. Silva P, Santos ED, Grishi M, Rocha JM. Validity of Heart Rate-Based Indices to Measure Training Load and Intensity in Elite Football Players. *J Strength Cond Res.* 2018;32:2340–2347. DOI: 10.1519/JSC.0000000000002057
64. Sozański H, Śledziwski D, red. (1995), Obciążenia treningowe: dokumentowanie i opracowywanie danych. RCMSzKFiS, Warszawa.
65. Stäubli M, Roessler B, Köchli HP, Peheim E, Straub PW. Creatine kinase and creatine kinase MB in endurance runners and in patients with myocardial infarction. *Eur J Appl Physiol.* 1985;54:40–45. DOI: 10.1007/BF00426296
66. Stevens TGA, de Ruiter CJ, Twisk JWR, Savelsbergh GJP, Beek PJ. Quantification of In-Season Training Load Relative to Match Load in Professional Dutch Eredivisie Football Players. *Sci Med Footb.* 2017;1:117–125. DOI: 10.1080/24733938.2017.1282163
67. Stolen T, Chamari K, Castagna C, Wisloff U. Physiology of soccer: an update. *Sports Med.* 2005;35(6):501-36. DOI: 10.2165/00007256-200535060-00004
68. Strimbu K, Tavel J. What Are Biomarkers? *Curr Opin HIV AIDS.* 2010;5:463–466. DOI: 10.1097/COH.0b013e32833ed177
69. Szigeti G, Schuth G, Revisnyei P, Pasic A, Szilas A, Gabett T, Pavlik G. Quantification of training load relative to match load of youth national team soccer players. *Sports Health.* 2022;14(1):84-91. DOI: 10.1177/19417381211004902
70. Verney J, Schwartz C, Amiche S, Pereira B, Thivel D. Comparisons of a multi-frequency bioelectrical impedance analysis to the dual-energy X-ray absorptiometry scan in healthy young adults depending on their physical activity level. *J Hum Kin.* 2015;4773-80. DOI: 10.1515/hukin-2015-0063

71. Wahl Y, Achtzehn S, Olstad DS, Mester J, Wahl P. Training load measures and biomarker responses during a 7-day training camp in young cyclists – a pilot study. *Medicina (Kaunas)*. 2021;57(7):673. DOI: 10.3390/medicina57070673
72. Wilson M, Reeder B. Myoglobin. In *Encyclopedia of Respiratory Medicine*; Academic Press: Colchester, UK, 2006;73–76.
73. World Health Organization & International Programme on Chemical Safety Biomarkers in Risk Assessment: Validity and Validation 2001. <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc222.htm> (dostęp: 14.05.2022).
74. Zhou C, Gomez MA, Lorenzo A. The evolution of physical and technical performance parameters in the Chinese Soccer Super League. *Biol Sport*. 2020;37(2):139-45. DOI: 10.5114/biolSport.2020.93039

5. Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową lub artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej

5.1. Działalność w innej uczelni

W latach 2015-2018 pracowałem w Wyższej Szkole Sportowej im. Kazimierza Górskiego w Łodzi. Prowadziłem tam zajęcia z przedmiotu teoria sportu oraz na specjalizacji trenera przygotowania motorycznego. Ponadto, w tym okresie brałem udział w projektach badawczych realizowanych niniejszej Uczelni. Rezultatem tych badań było 6 prac naukowych przedstawionych poniżej (kopie prac przedstawiono w załączniku nr 7). W dwóch spośród tych prac afiliowałem łódzką uczelnię. Pracując w Wyższej Szkole Sportowej byłem również promotorem dwunastu oraz recenzentem dziewięciu prac licencjackich.

1. Jastrzębski Z, **Radziński Ł**, Stefaniak A, Dragos P, Dumitrescu G, Stępień P, Mroziak Ł. Time-motion differences between Romanian and Polish high-level young soccer players during 6 vs 6 small sided games as an effect of training program. *Cen Eur J Sport Sci Med*. 2015;10(2):55-61.
2. Jastrzębski Z, **Radziński Ł**, Stępień P. Comparison of time-motion analysis and physiological responses during small-sided games in male and female soccer players. *Balt J Health Phys Act*. 2016;8(1):42-50.
3. Jastrzębski Z, **Radziński Ł**. Default and individual comparison of physiological responses and time-motion analysis in male and female soccer players during small-sided games. *J Hum Sport Exerc*. 2017;12(4):1176-1185.
4. Jastrzębska M, Kaczmarczyk M, Michalczyk M, **Radziński Ł**, Stępień P, Jastrzębska J, Wakuluk D, Diaz-Suarez A, López-Sanchez G, Ciężczyk P, Godlewski P, Król P, Jastrzębski Z. Can supplementation of vitamin D improve aerobic capacity in well trained young soccer players? *J Hum Kin*. 2018;61:63-72.
5. Jastrzębska M, Bichowska M, **Radziński Ł**, Wakuluk D, Jastrzębska J, Stępień P. *Witamina D w badaniach sportowców różnych dyscyplin sportowych*. W: Teoria i praktyka wychowania fizycznego i sportu. T. 5 / red. t. Zbigniew Jastrzębski, Łódź : Wyższa Szkoła Sportowa, 2016 (107-121). p-ISBN: 978-83-934692-3-9
6. Wakuluk D, **Radziński Ł**, Bichowska M, Stępień P, Jastrzębski Z. *Aktualne*

trendy w badaniach wydolności i sprawności fizycznej w piłce ręcznej. W: Teoria i praktyka wychowania fizycznego i sportu. T. 5 / red. t. Zbigniew Jastrzębski, Łódź : Wyższa Szkoła Sportowa, 2016 (8-20). p-ISBN: 978-83-934692-3-9

5.2. Udział w stażach naukowych

W 2013 roku w ramach programu Erasmus odbyłem staż naukowy w Uniwersytecie w Oradei. Wraz z Profesorem Zbigniewem Jastrzębskim oraz dr Paulem Dragosem prowadziliśmy wspólne badania zarówno w Rumunii, jak też w Polsce. Badanie dotyczyło między innymi porównań kinematyki treningowej, jak też poziomu zdolności motorycznych młodych piłkarzy nożnych szkolonych w Rumunii i w Polsce. W efekcie tej współpracy powstały 3 publikacje:

1. Jastrzębski Z, **Radziński Ł**, Stefaniak A, Dragos P, Dumitrescu G, Stępień P, Mroziak Ł. Time-motion differences between Romanian and Polish high-level young soccer players during 6 vs 6 small sided games as an effect of training program. *Cen Eur J Sport Sci Med*. 2015;10(2):55-61.
2. Konieczna A, **Radziński Ł**, Paszulewicz J, López-Sanchez G, Dragos P, Jastrzębski Z. Physical capacity and body composition in 13-16 year old soccer players during three-year training cycle. *Balt J Health Phys Act*. 2019;11(4):47-57.
3. Skalska M, Nikolaidis P, Knechtle B, Rosemann T, **Radziński Ł**, Jastrzębska J, Kaczmarczyk M, Myśliwiec A, Dragos P, López-Sanchez G, Jastrzębski Z. Vitamin D supplementation and physical activity of young soccer players during high-intensity training. *Nutrients*, 2019;11(2):1-9.

5.3. Współpraca krajowa i zagraniczna

Od 2013 – z dr Paulem Dragosem z Uniwersytetu w Oradei (Rumunia)

Od 2017 - z dr Guillermo Felipe Lopez-Sanchez z Uniwersytetu w Murcji (Hiszpania) i Uniwersytetu Ruskin w Cambridge (Anglia)

Od 2018 – z dr Alexisem Padrón-Cabo z Uniwersytetu w Vigo (Hiszpania) i Uniwersytetu w La Coruna (Hiszpania)

Od 2020 – z prof. Markiem Konefałem i prof. Pawłem Chmurą z AWF Wrocław

Od 2020 – z prof. Marcinem Andrzejewskim z AWF Poznań

Od 2021 – z dr Tonim Modriciem z Uniwersytetu w Splicie (Chorwacja)

6. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę lub sztukę

6.1. Aktywność dydaktyczna

W ciągu 12 lat swojej pracy dydaktycznej prowadziłem następujące przedmioty: fizjologia człowieka, fizjologia wysiłku, diagnostyka pracy i wypoczynku, teoria sportu, teoria treningu sportowego oraz technologia informacyjna. Prowadziłem zajęcia zarówno ze studentami studiów licencjackich, jak też magisterskich. **W 2019 roku otrzymałem Nagrodę „Złota Kreda” przyznawaną przez studentów AWFIS Gdańsk w plebiscycie dla nauczycieli akademickich.** Przez cały ten okres czynnie uczestniczyłem w przygotowywaniu treści kształcenia prowadzonych przedmiotów.

Od 2015 roku, pracując w AWFIS Gdańsk oraz w WSS w Łodzi byłem promotorem około 80 prac licencjackich i magisterskich. Ponadto, wykonałem około 70 recenzji prac dyplomowych. Na podstawie jednej z prac magisterskich napisanych pod moim kierownictwem powstał artykuł opublikowany w zagranicznym czasopiśmie:

- 1. Radziński Ł, Hajduczenia A.** Influence of different forms of creatine supplementation on aerobic capacity of soccer players during preparation period. *Atena J Sports Sci.* 2019;1:1-18.

Przez całe swoje życie zawodowe pracę naukowo-dydaktyczną łączyłem z działalnością trenerską związaną głównie z piłką nożną. Od blisko 7 lat moja działalność dydaktyczna związana jest również z prowadzeniem zajęć na kursach dla trenerów piłki nożnej ubiegających się o licencję UEFA B, UEFA A oraz UEFA PRO. Ponadto, od 2017 roku jestem wiceprzewodniczącym Komisji ds. Licencji Trenerskich w Pomorskim Związku Piłki Nożnej. **W 2021 roku zostałem także członkiem Komisji Technicznej Polskiego Związku Piłki Nożnej.** Od 2017 roku kilkakrotnie jako przedstawiciel polskiej federacji uczestniczyłem w konferencjach organizowanych przez Europejską Federację Piłki Nożnej (UEFA). W ramach edukacji trenerów wielokrotnie występowałem na konferencjach metodycznych oraz warsztatach trenerskich.

6.2. Osiągnięcia trenerskie

Pracując kilkanaście lat jako trener piłki nożnej oraz trener przygotowania fizycznego z zawodnikami różnych kategorii wiekowych i na różnym poziomie mistrzostwa sportowego udało mi się osiągnąć znaczące sukcesy. W latach 2006-2012 pracowałem jako trener szkolący grupy młodzieżowe w strukturach klubu Stowarzyszenie Inicjatywa Arka Gdynia. Następnie w latach 2014-2016 byłem Koordynatorem pionu szkoleniowego w tym klubie. W tym samym czasie rozpocząłem pracę z piłkarzami nożnymi kategorii wiekowej seniora. Od 2013 roku pracowałem jako trener przygotowania fizycznego w klubach Ekstraklasy, Pierwszej oraz Drugiej Ligi. Do najważniejszych osiągnięć należy zaliczyć:

- Zdobyć Superpuchar Polski (2017) z Arką Gdynia jako trener przygotowania fizycznego
- Finał Pucharu Polski (2018) z Arką Gdynia jako trener przygotowania fizycznego
- Zdobyć Superpuchar Polski (2018) z Arką Gdynia jako trener przygotowania fizycznego

Ponadto, w zakresie diagnostyki wysiłkowej współpracowałem z Reprezentacjami Narodowymi w piłce nożnej i piłce ręcznej oraz licznymi klubami piłkarskimi.

6.3. Udział w stażach trenerskich

2011 – Staż trenerski w klubie Bundesligi HSV Hamburg

2012 – Staż trenerski w klubie Bundesligi – Hannover 96

.....
(podpis wnioskodawcy)