



PORTFOLIO

Analiza i przygotowanie koncepcji systemu informatycznego wspierającego i koordynującego kształcenie oraz rozwój piłkarskich adeptów

Autorzy: Sebastian Ernst, Paweł Skrzyński, Grzegorz Mielcarski, Robert Jończyk, Wiesław Chwała, Wacław Mirek.

Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków
budynek C-2 pokój 426 tel: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl



Analiza i przygotowanie koncepcji systemu informatycznego wspierającego i koordynującego kształcenie oraz rozwój piłkarskich adeptów

30 kwietnia 2014

Spis treści

1	Nowoczesne testy piłkarskie określające poziom umiejętności technicznych	3
1.1	Wskazówki metodyczno-organizacyjne	3
1.2	Opis testów	4
1.2.1	Prowadzenie piłki	5
1.2.2	Zwroty z piłką	5
1.2.3	Drybling	6
1.2.4	Uderzenia piłki głową	7
1.2.5	Uderzenia piłki stopą	7
1.2.6	Bieg bez piłki	8
1.3	Charakterystyka testów stosowanych w Niemczech	8
1.3.1	Uderzenie piłki z rotacją z narożnika pola karnego przy linii bramkowej	9
1.3.2	Drybling	10
1.3.3	Żonglerka z piłką	10
1.3.4	Odbicia piłki o ławeczkę	11
1.3.5	Uderzenie piłki głową	11
1.3.6	Dośrodkowanie piłką do celu	12
1.3.7	Uderzenia piłki na dokładność z punktu rzutu karnego	12
1.4	Podsumowanie	12
2	Testy sprawnościowe	14
2.1	Sprawdziany sprawności ogólnej	14
2.2	Sprawdziany sprawności specjalnej	15
3	Biomechaniczne pomiary układu ruchu zawodnika – „gold standards”	17

4	Wykorzystanie technologii informatycznych w procesie szkolenia piłkarskiego	20
4.1	Systemy bazodanowe i CRM	20
4.2	Aplikacje na urządzenia mobilne	21
4.3	Inne klasy systemów informatycznych	21
5	Koncepcja aplikacji wspierającej wyszkolenie	23

1 Nowoczesne testy piłkarskie określające poziom umiejętności technicznych

Testy sprawności technicznej przeprowadza się w celu określenia poziomu umiejętności technicznych zawodników. Są to próby metodyczno-pomiarowe, które mają pomóc w ustaleniu przydatności zawodników do dalszego szkolenia i określenia ich perspektyw rozwoju. Planując przeprowadzenie testów, trzeba uświadomić sobie cel szczegółowy, jaki chcemy realizować w toku badań. Z tego powodu należy określić wybór odpowiednio skorelowanych prób.

Najczęściej testy sprawności technicznej (wg J. Bongsbo) przeprowadzone są w celu oceny efektywności programu treningowego. Dzięki systematycznej kontroli i przede wszystkim analizie uzyskanych wyników możemy ocenić skuteczność realizowanego treningu. Rezultaty testów mogą nam dać obiektywną informację zwrotną o stanie wytrenowania poszczególnych zawodników. Dzięki temu możliwe jest śledzenie określonych wskaźników w różnych etapach szkolenia piłkarskiego. Pozwala to nam na ocenę poziomu początkowego i zaistniałych zmian wskutek wykonanej pracy. Tak prowadzona etapowa kontrola pozwoli na w pełni przemyślane sterowanie treningiem.

Przeprowadzając określoną grupę testów, łatwiej nam dostrzec pewne cechy u zawodników (łatwość kontroli piłki, celność podania), które trudniej są dostrzegane w standardowych jednostkach treningowych. Podejmując się wszakże testów, należy pamiętać przede wszystkim o rzetelności wykonywanych prób oraz o ich rzetelnej ocenie trenerskiej. Każdy testowany zawodnik powinien mieć możliwość powtórzenia próby.

W sporcie zespołowym jakim jest piłka nożna, stosuje się głównie testy oceniające sprawność techniczną, rzadziej taktyczną. Wynika to ze złożoności gry i braku możliwości oceny zachowań taktycznych w formie wyizolowanej, jaką są grupy testów. Dlatego szczególnymi testami oceniającymi sprawności techniczne zawodnika są oceny zawodników w przebiegu formy nauczania, jaka jest graj, najczęściej mała gra, szkolna i właściwa. Jest to o wiele trudniejsza i bardziej subiektywna forma oceny, ale stanowi zarazem podstawową i pierwszą ocenę trenera na temat zawodnika.

1.1 Wskazówki metodyczno-organizacyjne

Literatura dostarcza następujących wskazówek do stosowania testów piłkarskich:

- Zapoznaj się teoretycznie i praktycznie z każdą z przeprowadzonych prób przygotuj zawodników (jeśli jest to wcześniej możliwe) pod względem technicznym do wykonywanej próby; postaraj się w jednostce treningowej zastosować podobne środki, jakie występują w teście zadбай o bezpieczeństwo miejsca, w którym będzie przeprowadzona próba stwórz atmosferę współzawodnictwa i rywalizacji zwiększając w ten sposób poziom motywacji zawodników informacje o zamiarze przeprowadzenia testów podaj zawodnikom kilka dni wcześniej, zapoznaj ich z celem i znaczeniem badań oraz terminem ich przeprowadzenia staraj się przeprowadzić testy w tych samych terminach i warunkach otoczenia (godzina, miejsce- sala lub boisko-przeprowadzenia testów, warunki atmosferyczne) oraz z użyciem tych samych przyborów i tych samych przyrządów.
- Przed rozpoczęciem badań zademonstruj każdą próbę i dokładnie objaśnij jej przebieg ze szczególnym uwzględnieniem początku i końca.
- Wyniki podawaj na bieżąco.

Prowadzenie piłki		Zwroty z piłką		Bieg <u>zwinnościowy</u> bez piłki		Drybling		Uderzenia piłki głową		Uderzenia piłki stopą	
Czas (s)	pkt	Czas (s)	pkt	Czas (s)	pkt	Czas (s)	pkt	Gole	pkt	Wynik	pkt
Poniżej 40	5	Poniżej 17	15	Poniżej 7,6	5	Poniżej 9	15	3	10	17 i więcej	10
4-4,2	4	17-19,9	12	7,6-10,1	4	9-10,9	12	2	6	16	8
4,3-5	3	20-22,9	9	10,2-11,4	3	11-14,9	9	1	4	13-15	6
5,1-5,3	2	23-25,9	6	11,5-12,7	2	15-16,9	6	0	2	12-11	4
5,4 i więcej	1	26 i więcej	3	12,8 i więcej	1	17 i więcej	3			Poniżej 11	2

Tablica 1: Opis testów

- Badając poziom sprawności technicznej staraj się nie uzależniać wyniku testów od udziału współuczestników badań.

Polska literatura fachowa wskazuje, iż dysponujemy ogromną wiedzą na temat ocen piłkarskich sprawności technicznych. Niemniej jednak zagraniczne federacje stworzyły własne projekty które w sposób scentralizowany mogą oceniać poziom sprawności technicznej u znacznej części populacji młodych piłkarzy. Tak jest na przykład w Anglii, gdzie opracowano sześć prób mających na celu określenie poziomu sprawności specjalnej u uzdolnionej piłkarsko młodzieży. Jednym z piłkarzy, który od początku objęty był programem testów, był Michael Carrick z Manchesteru United, który podczas swojej kariery systematycznie poddawany był bieżącej kontroli. Na dokładną analizę testu zaprasza na stronę angielskiej federacji piłkarskiej: <http://www.pjfc.co.uk>.

Dla każdej przeprowadzonej próby opracowano normy punktowe, które przelicza się na gwiazdki dla poszczególnych grup wiekowych. Badania prowadzone przez Anglików wskazały 90% rzetelności i 90% trafności omawianego testu. Z tego chociażby powodu warto zapoznać się z tym testem i przeprowadzić go na swoich podopiecznych. Przedstawiam normy dla kategorii wiekowej U16 i przeliczniki dla zawodników w tym wieku.

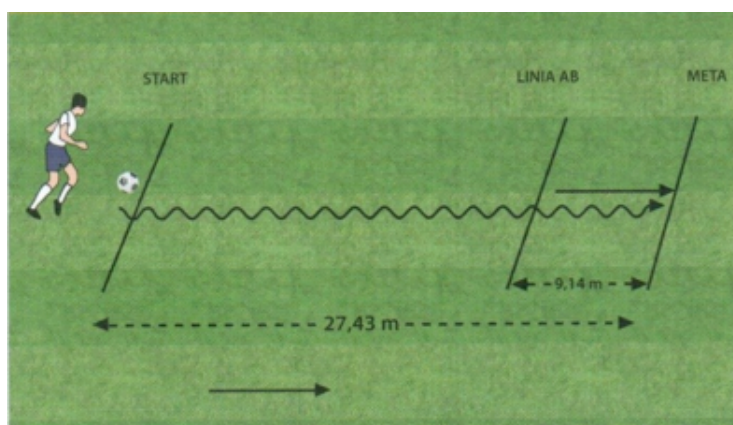
1.2 Opis testów

W tablicach 1 oraz 2 przedstawiono odpowiednio opis testów oraz przeliczniki punktów. Testy prowadzone przez angielską federację posiadają oznaczenie odległości w jardach, stąd w przeliczeniu na metry często uzyskujemy wartości ułamkowe.

punkty	gwiazdki
57 i ponad	6
38-56	5
31-37	4
23-30	3
18-22	2
Poniżej 18	1

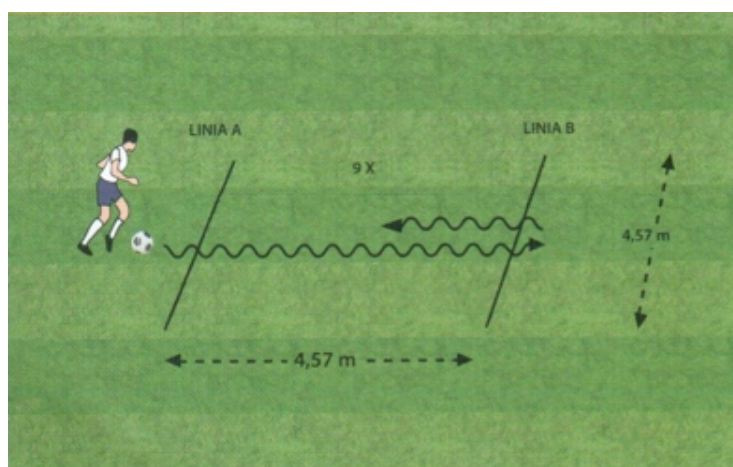
Tablica 2: Przeliczniki punktów

1.2.1 Prowadzenie piłki



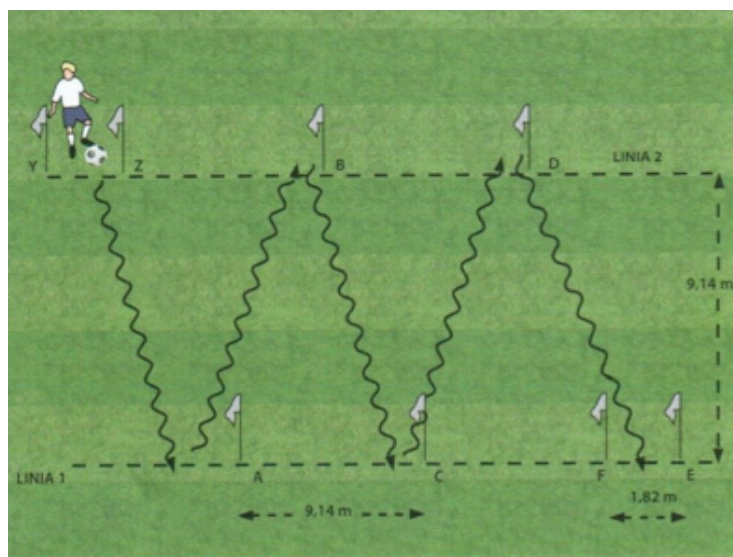
Zadaniem zawodnika jest prowadzenie piłki dowolną częścią stopy na dystansie 27,43 metrów od linii startu do linii mety. Czas mierzony jest od momentu przekroczenia linii startu do momentu do momentu przekroczenia przez piłkę linii mety, na wysokości nie większej niż 60 cm. Zawodnik może przeprowadzić piłkę przez linię mety lub uderzyć piłkę w jej kierunku po przekroczeniu linii AB oddalonej od linii mety o 9,14 m. Zawodnik wykonuje próbę jednokrotnie. Powtórzenie próby może odbyć się w przypadku upadku zawodnika, niepoprawnego uderzenia piłki przez linię mety lub przedwczesnego uderzenia piłki.

1.2.2 Zwroty z piłką



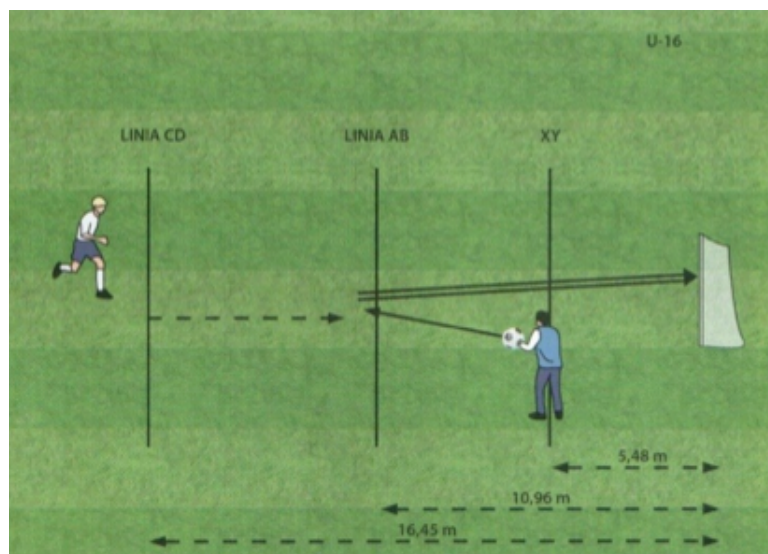
Zadaniem zawodnika jest wykonanie w najkrótszym czasie prowadzenia piłki z wykonaniem 9 zwrotów trzema różnymi sposobami między liniami oddalonymi od siebie o 4,57 m. Zawodnik prowadzi piłkę pomiędzy liniami A i B, po przekroczeniu każdej z linii wykonuje zwrot i prowadzi piłkę w kierunku kolejnej linii. Próba rozpoczyna się w momencie poruszenia leżącej piłki, a kończy się w momencie zatrzymania piłki stopą na linii A. próbę wykonuje się raz. Dopuszczalne jest przeprowadzenie drugiej próby w przypadku, gdy zawodnik popełni błąd poprzez poślizgnięcie się, przewrócenie lub nie zatrzymanie piłki na linii. Drugie błędne wykonanie dyskwalifikuje zawodnika.

1.2.3 Drybling



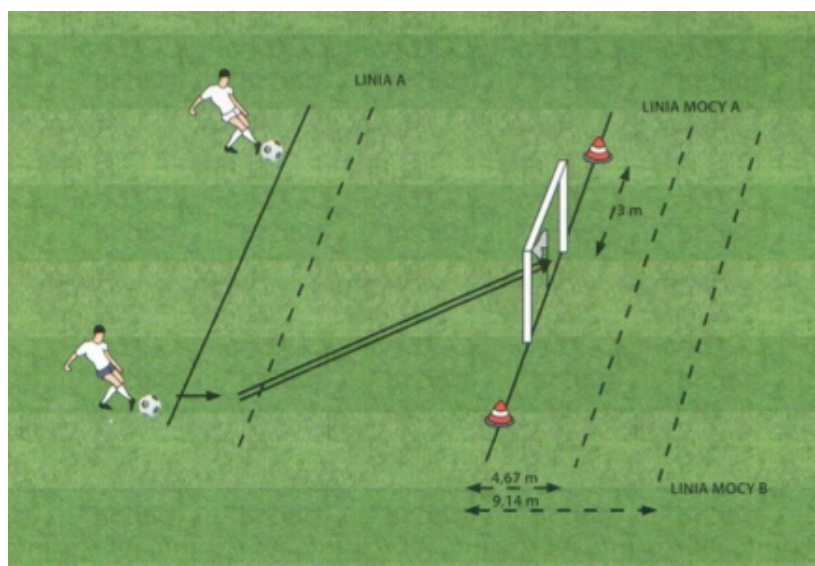
Zadaniem zawodnika jest przeprowadzenie piłki po określonym torze. Czas próby rozpoczyna się w momencie przekroczenia linii startu (między punktami X i Y), a kończy w momencie zatrzymania piłki za linią mety (między punktami E i F). Zawodnik nie obiega pachołków, jedynie wykonuje przed nimi zwrot, w taki sposób, aby piłka całym obwodem przekroczyła linię 1 i linię 2. Zawodnik nie może dotknąć piłką pachołków.

1.2.4 Uderzenia piłki głową



Zadaniem zawodnika jest uderzenie głową piłki dorzuconej przez trenera sposobem oburącz od dołu. Zawodnik startuje z linii CD i musi oddać strzał do bramki sprzed linii AB. Piłka po uderzeniu w kierunku bramki może odbić się maksymalnie raz od podłoża. Rezultatem końcowym próby jest liczba zdobytych w ten sposób goli w trzykrotnie wykonanej próbie. Bardzo istotne w tej próbie jest przestrzeganie odległości poprawności dorzuconej piłki. W przypadku niedokładnego podania zawodnik ma prawo powtórzyć próbę. Punktu nie zdobywa się w przypadku nie trafienia do bramki, podwójnego odbicia piłki od podłoża lub przekroczeniu przez zawodnika linii AB. Podane odległości na rysunku opisują próbę dla kategorii wiekowej U16 i starszej.

1.2.5 Uderzenia piłki stopą



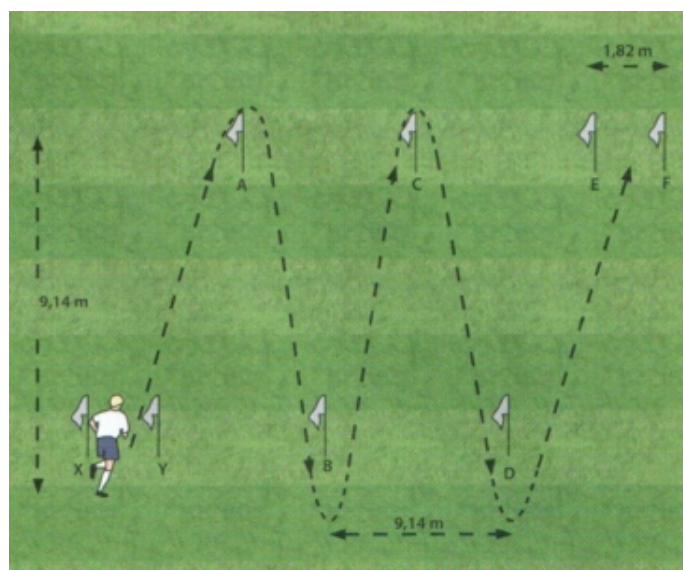
Zadaniem zawodnika jest zdobycie jak największej liczby punktów poprzez uderzenie piłki stopą do pełnowymiarowej bramki (bez siatki), jak najdalej od miejsca uderzenia (w kierunku dalszego słupka). 3 metry na zewnątrz od obu słupków ustawione są pachołki, a w środku

bramki chorągiewka. Za bramką oznaczone są dwie linie mocy (power line), oddalone od linii brakowej o 4,57 i 9,14 metra. Zawodnik ustawiony jest na wysokości jednego z pachołków. NA własny sygnał uderza piłkę do przodu i zanim ta przekroczy linię A zawodnik powtórnie uderza piłkę w stronę bramki prostym podbiciem lub wewnętrznym podbiciem stopy (w kierunku dalszego słupka).Punktacja w próbie przedstawia się następująco:

1. 3 pkt – za uderzenie do bramki pomiędzy tyczkę a dalszy słupek bramki,
2. 2 pkt – za uderzenie do bramki pomiędzy tyczkę a bliższy słupek bramki,
3. 1 pkt – za uderzenie niecelne pomiędzy dalszy słupek bramki, a dalszy pachołek poniżej wysokości poprzeczki lub trafienie dalszego słupka bramki,
4. 0 pkt – za uderzenie niecelne (inne niż opisane wyżej) oraz za niepoprawne uderzenie piłki stopą, uderzenie piłki poza wyznaczone linie, uderzenie piłki stojącej.

Daną próbę zawodnik wykonuje sześciokrotnie 3 razy z lewej i 3 razy z prawej strony. Powyższe zasady dotyczą zawodników do 8 roku życia, 9 i 10-latkowie, aby uzyskać daną punktację, muszą uderzyć piłkę w taki sposób, a by przekroczyła linię mocy – 4,57 poza bramką. Zawodnicy powyżej 11 roku życia muszą uderzyć piłkę w taki sposób, a by przekroczyła linię mocy oddaloną o 9,14 m. W innym przypadku za próbę zawodnik otrzymuje 0 pkt.

1.2.6 Bieg bez piłki



Zadaniem zawodnika jest przebiegnięcie dystansu jak na rysunku pomiędzy linią startu (między X i Y) a linią mety (między E i F). Zawodnik startuje na komendę „gotów – start”. Czas zatrzymany jest w momencie przekroczenia linii mety przez zawodnika. Zawodnik wykonuje próbę jednokrotnie.

1.3 Charakterystyka testów stosowanych w Niemczech

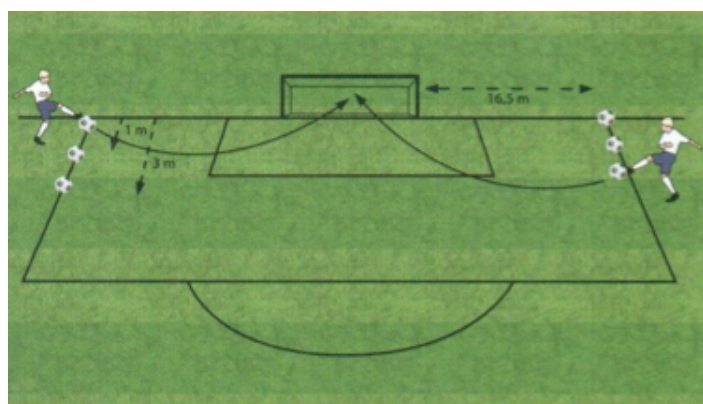
Niemcy podobnie jak Anglicy, podjęli się unifikacji własnych testów i opracowali zestaw prób, określając tzw. odznakę DFB, która weszła w program niemieckiego związku piłki nożnej.

DZIECI (10-13lat)	MŁODZIEŻ (14-16 lat)	DOROŚLI (od 17 lat)	ODZNAKA
260 i więcej	300 i więcej	340 i więcej	ZŁOTA
220	260	300	SREBRNA
180	220	260	BRĄZOWA

Tablica 3: Normy punktowe dla różnych grup wiekowych (DFB)

Omówiony poniżej zestaw testów dla zawodników powyżej 10 roku życia zawiera siedem prób. W każdej z nich można trzymać maksymalnie 60 punktów. Za cały test zawodnik może otrzymać maksymalnie 420 punktów. Określona liczba zdobytych punktów oznacza kolor odznaki, jaką otrzymuje zawodnik po zsumowaniu jego osiągnięć w poszczególnych testach. Punktacja wg tablicy 3.

1.3.1 Uderzenie piłki z rotacją z narożnika pola karnego przy linii bramkowej



Zawodnik wykonuje próbę czterokrotnie, uderzając piłkę z jednego z trzech następujących punktów:

- A – z punktu łączącego linie pola karnego z linią końcową
- B – z punktu znajdującego się na linii pola karnego, oddalonego o 3m od linii końcowej
- C – z punktu znajdującego się na linii pola karnego oddalonego o 3m od linii końcowej

Zawodnik może sam wybrać stronę i punkt z którego będzie oddawał strzały. Punktacja wygląda następująco:

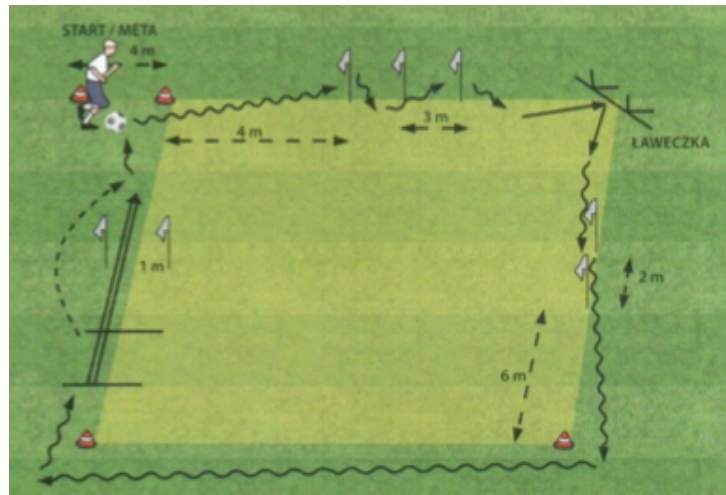
1. A – 20 pkt,
2. B – 15 pkt,
3. C – 10 pkt.

Rezultat końcowy stanowi suma trzech najlepszych uderzeń – maksymalnie 60 pkt czyli 3 razy.

Czas (s)	Punkty
Poniżej 18	60
18-20	50
21-23	40
24-26	30
27-30	20
Ponad 30	0

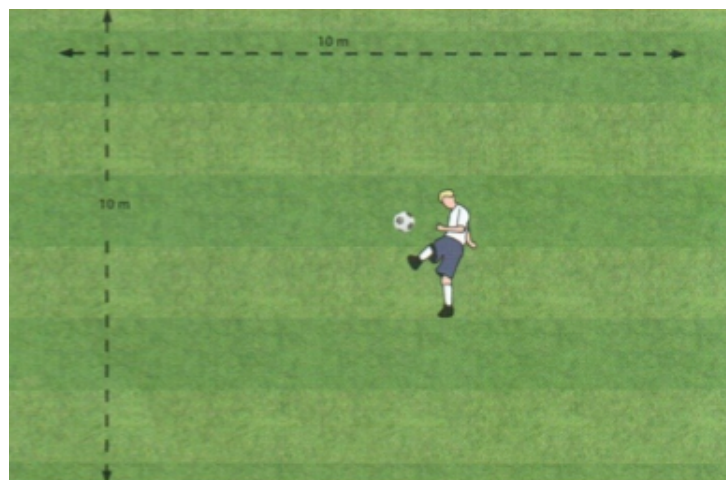
Tablica 4: Punktacja dla próby dryblingu

1.3.2 Drybling



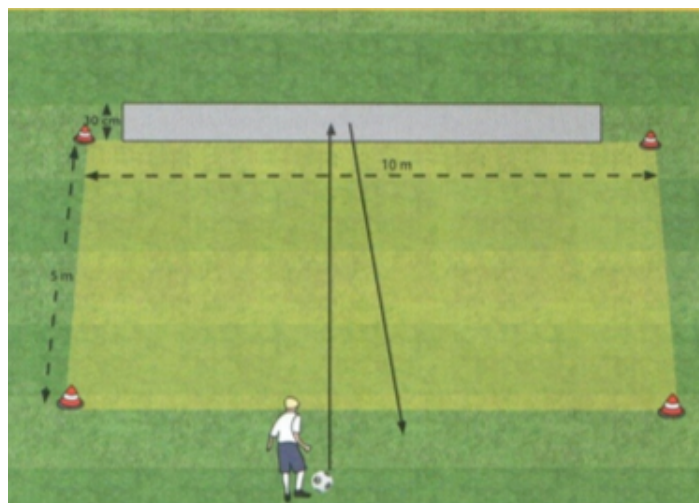
Zadaniem zawodnika jest przeprowadzenie piłki po torze o wymiarach 14m x 14m w jak najkrótszym czasie. Zawodnik wykonuje próbę dwukrotnie, wynikiem końcowym jest lepszy rezultat. Start następuje w momencie rozpoczęcia ruchu przez zawodnika, a zakończenie następuje w chwili przekroczenia linii mety przez zawodnika wraz z piłką. W tablicy 4 przedstawiona jest punktacja próby.

1.3.3 Żonglerka z piłką



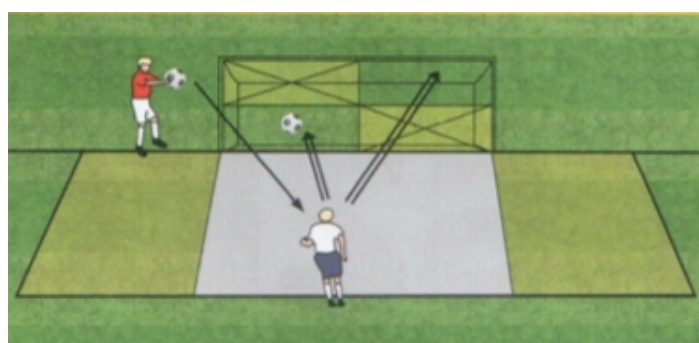
Zadaniem zawodnika jest jak najdłuższa żonglerka piłką po kwadracie w wymiarach 10m x 10m. Zadanie zaczyna się od własnego podrzutu rękoma. Rezultatem końcowym jest liczba podbić piłki – maksymalnie 60 pkt. Za każde dotknięcie piłki zawodnik otrzymuje 1 pkt. Próbę przerywamy w momencie upadku piłki na podłoże lub przekroczenie całym jej obwodem wyznaczony obszar. Zanim zawodnik rozpocznie próbę może dwukrotnie spróbować żonglerki poza kwadratem.

1.3.4 Odbicia piłki o ławeczkę



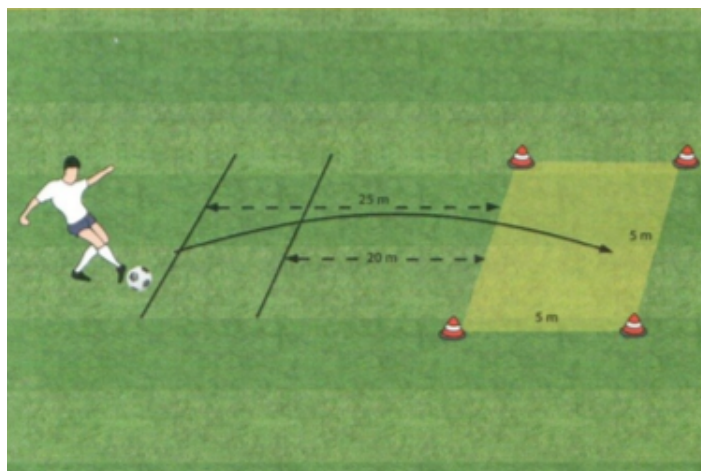
Zawodnik wykonuje uderzenia piłki wewnętrzną częścią stopy o ławeczkę o maksymalnej wysokości 30 cm, znajdującej się na linii o długości 10 m. Zawodnik uderza piłkę z odległości nie mniejszej niż 5 m. Uderza ją bez lub z przyjęciem w czasie 30 s. Każde odbicie piłki liczy się na 3 pkt. Zawodnik maksymalnie może w tej próbie zdobyć 60 pkt. W razie potrzeby może skorzystać z piłki zapasowej znajdującej się przy słupku, bez możliwości zatrzymania czasu.

1.3.5 Uderzenie piłki głową



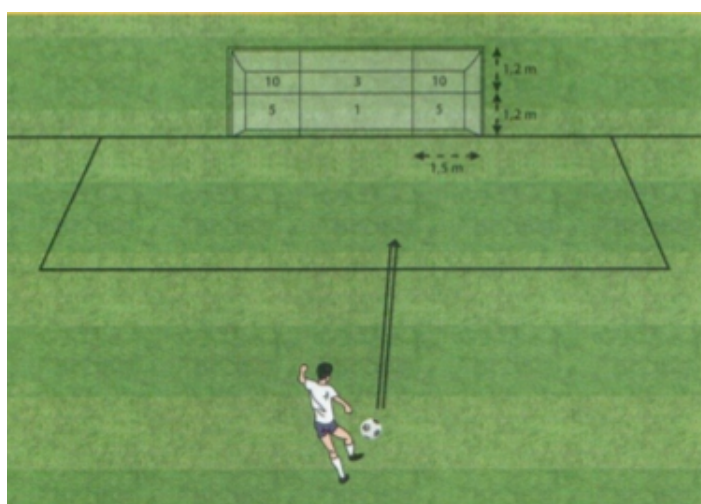
Zadaniem zawodnika jest uderzenie w ruchu piłki głową do bramki, po dorzuceniu jej przez partnera stojącego obok bramki-sposobem obręcz od dołu. Bramka posiada wymiary 5x2 m i wyznaczone są w niej sektory jak na rysunku. Zawodnik wykonuje w sumie 6 uderzeń, po 3 w górny i dolny sektor piłka może odbić się 1 raz od podłoża zanim wpadnie do bramki. Za każde trafienie w sektor zawodnik otrzyma 10 pkt. W sumie może uzyskać 60 pkt w tej próbie.

1.3.6 Dośrodkowanie piłką do celu



Zadaniem zawodnika jest uderzenie piłki wewnętrznym podbiciem dowolnej stopy do kwadratu oddalonego o 20 m (w przypadku dzieci do lat 13) lub o 25 m (w przypadku młodzieży od lat 14). Zawodnik wykonuje próbę trzykrotnie, za każde celne dośrodkowanie otrzymuje 20 pkt. Wynik końcowy stanowi suma trzech uderzeń, maksymalnie zawodnik może zdobyć 60 pkt.

1.3.7 Uderzenia piłki na dokładność z punktu rzutu karnego



Zawodnik wykonuje próbę sześciokrotnie, uderzając piłkę do bramki z punktu oddalonego od bramki o 11 metrów. W bramce wyznaczone są sektory, określające liczbę punktów, jakie zdobywa zawodnik za trafienie piłką w określone miejsce. W sumie zawodnik może uzyskać 60 pkt.

1.4 Podsumowanie

Podsumowując, różne zestawy testów sprawności technicznej, musimy zdawać sobie sprawę, że pełnią one rolę pomocniczą w kształtowaniu piłkarza. Żaden test nie określi nam, czy mamy do czynienia z przyszłym profesjonalnym zawodnikiem. Oprócz czynników czysto technicznych o przyszłości piłkarza decydują jeszcze aspekty psychologiczne, uwarunkowania środowiskowe

i wiele innych aspektów. Niemniej jednak systematyczne przeprowadzanie testów pozwoli nam określić, czy praca, jaką wykonujemy na co dzień, prowadzi do podniesienia poziomu umiejętności technicznych naszych podopiecznych.

2 Testy sprawnościowe

Każdy uczeń zrzeszony w UKS-ie może zdobyć odznakę ORLIK jeśli nie przekroczy wieku 9 lat w roku kalendarzowym i uzyskać 40 punktów w dziewięciu sprawdzonych sprawności ogólnej i specjalnej. Dodatkowym warunkiem dopuszczenia do zdobywania odznaki jest aktywność na zajęciach oraz obecność na treningach.

2.1 Sprawdziany sprawności ogólnej

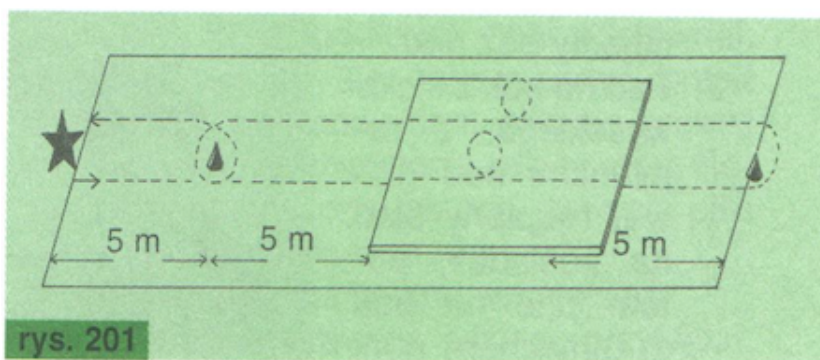
Wyróżnia się następujące sprawdziany sprawności ogólnej:

1. Bieg na dystans 30 m – start wysoki.

Czasomierz włączamy w momencie, gdy ćwiczący postawi pierwszy raz stopę przed linią startu. Czas mierzymy ręcznie z dokładnością do 0,1 sekundy. Każdy ćwiczący wykonuje dwie próby. Czas lepszej zaliczany jest do normy na odznakę. Ocena uzyskanego czasu znajduje się w 6 punktowej skali (tabela). Próbę wykonujemy na dworze, w obuwiu piłkarskim.

2. Bieg z przewrotem w przód (z testu Denisiuka).

Próbie wykonujemy w sali. Całkowity dystans próby wynosi 30 m. Linia startu jest jednocześnie linią mety. Czasomierz włączamy jak w biegu na 30 m po postawieniu stopy przed linią startu. Po starcie ćwiczący dobiega do chorągiewki odległej o 5 m od linii startu i obiega ją dookoła. Następnie biegnie do odległej o 5 m materaca i wykonuje na nim przewrót w przód. Wstaje, dobiega do odległej o 5 m chorągiewki, omija ją i wraca do materaca na czworakach. Na materacu wykonuje przewrót w przód, wstaje, dobiega do chorągiewki, obiega ją dookoła i biegnie do mety. Próbę wykonuje dwa razy. Lepszy czas mierzony z dokładnością do 0,1 sek. zaliczamy do próby. Ocena w tabeli. Bieg z przewrotem wykonujemy po uprzednim nauczaniu przewrotu w przód. Przy obieganiu chorągiewek nie można ich dotykać rękami.



3. Skok w dal z miejsca.

Próbie wykonujemy na dworze, na skoczni do skoku w dal. Długość skoku mierzymy z dokładnością do 1 cm. Próbę powtarzamy dwa razy. Lepszy wynik zaliczamy do próby. Ocena w tabeli.

2.2 Sprawdziany sprawności specjalnej

1. Żonglerka głową.

Piłkę podrzucamy rękami i rozpoczynamy uderzenie piłki głową (żonglowanie). Liczymy liczbę uderzenie piłki do pierwszego upadku. Ćwiczący wykonuje 3 próby, najlepszą zaliczamy. Ocena w tabeli.

2. Żonglerka nogą.

Piłkę podnosimy stopą i uderzamy prostym podbiciem dowolnej nogi. Można piłkę uderzyć udem, lecz tylko jeden raz. Liczymy uderzenia do piwerwszego upadku piłki.

3. Rzut piłki z autu.

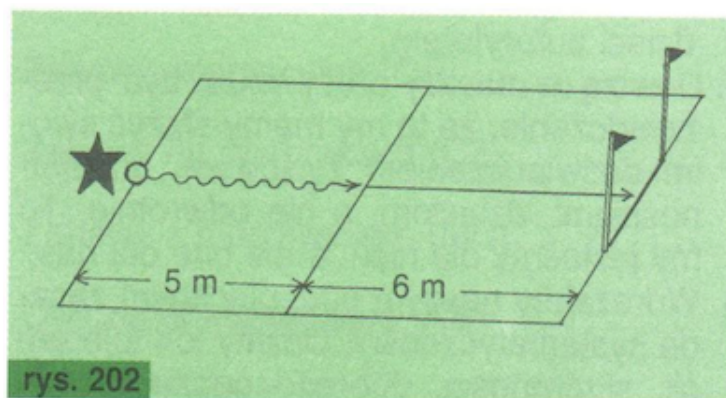
Ćwiczący z piłką w rękach staje za linią wyrzutu piłki i wykonuje rzut piłki oburącz, zgodnie z przepisami gry w piłkę nożną. Ćwiczący ma trzy próby, najlepszą zaliczamy z dokładnością do 1 m. Ocena w tabeli.

4. Podanie do celu.

Z linii startu ćwiczący prowadzi piłkę do odległej o 5 m linii strzału odległej od bramki o 6 m. Bramka ma 1,5 m szerokości. Próbę wykonujemy 5 razy noga prawą i 5 razy noga lewą.

5. Strzał na celność.

Z linii strzału, odległej od bramki (3x2m) o 7 metrów, ćwiczący uderza 3 razy noga prawą i 3 razy noga lewą. Miejsca w których piłka przekroczy linię bramki, są odpowiednio punktowane. Punktacja tak jak na rysunku.



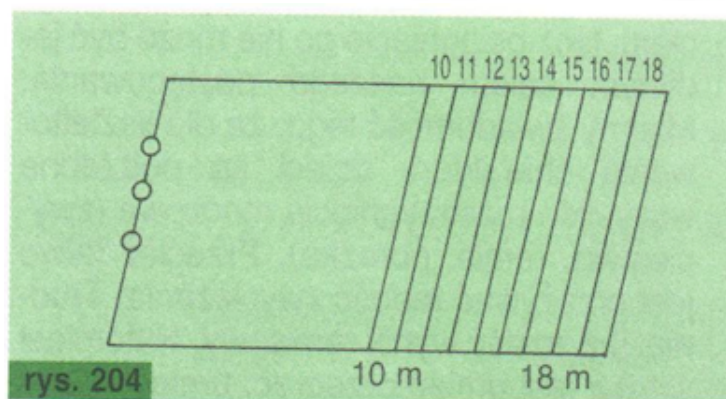
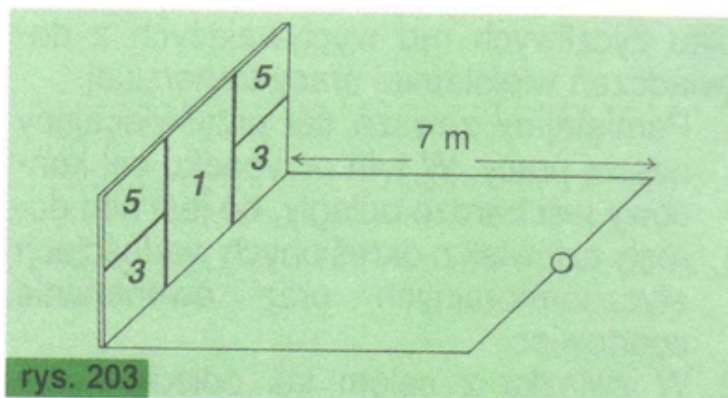
6. Uderzenie piłki na odległość.

Z linii strzału ćwiczący uderza piłkę nogą lewą. Wykonuje trzy próby. Odległość odczytujemy z dokładnością do 1 m. Z trzech wykonanych prób liczy się najlepsza. Jej wynik oceniamy wg. Tabeli. Jeśli piłka po uderzeniu toczy się po podłożu, próbę należy powtórzyć

	liczba punktów					
Nazwa Sprawdzianu	6	5	4	3	2	1
Bieg 30 m (s)	5,8	6,9	6,0	6,2	6,3	6,4
Bieg z przewrotem (s)	17,5	17,8	18,0	18,4	18,7	19
Skok w dal z miejsca (cm)	140	120	110	10	95	90
Żonglowanie głową (liczba powt.)	7	6	5	4	3	2
Żonglowanie nogą (liczba powt.)	20	18	16	15	13	10
Rzut z autu (m)	15	12	10	9	8	7
Podanie do celu (liczba powt.)	6	5	4	3	2	1
Strzał na celność (liczba pkt.)	20	18	15	13	11	10
Wybicie na <u>odległość</u> (m)	25	22	20	18	16	15

UWAGA! Do wszystkich ćwiczeń specjalistycznych dzieci w tym wieku powinny używać piłki do siatkówki lub piłki nr 3

Tablica 5: Punktacja sprawdzianów na odznakę piłkarską ORLIK



3 Biomechaniczne pomiary układu ruchu zawodnika – „gold standards”

Pomiary biomechaniczne pozwalają oszacować motoryczny stan przygotowania zawodnika na określonym etapie szkolenia sportowego lub cyklu treningowego. Wskazują pośrednio, do jakich typów wysiłków jest predysponowany zawodnik (siłowych, szybkościowych czy wytrzymałościowo-siłowych). Stanowią tzw. „gold standards” dla wyników testów zdolności motorycznych, ponieważ mierzą niehybrydowe biomechaniczne parametry układu ruchu zawodnika. Testy powinno się wykonywać dla każdego zawodnika minimum dwa razy w roku.

Badania powtarzalne pozwalają dodatkowo na śledzenie postępów w rozwoju motorycznym zawodnika i elastyczne dopasowanie planu treningowego, ukierunkowanego na eliminację asymetrii rozwoju motorycznego zawodnika w obrębie zdolności siłowych, szybkościowych wytrzymałościowych i koordynacyjnych, lub taką jego przebudowę, która pozwoli wykorzystać w pełni jego potencjał ruchowy, uzależniony od posiadanej struktury włókien mięśniowych.

Pomiary można wykonać, wykorzystując podstawową linię pomiarową składającą się z tensometrycznego czujnika siły, laptopa i odpowiedniego programu. Miejscem badań może być sala gimnastyczna, lub inne pomieszczenie, w którym badanego testuje się w pozycji standardowej.

Do analizy wybrano zespoły mięśniowe kończyn dolnych i tułowia (prostowniki i zginacze stawów kolanowych i biodrowych oraz prostowniki i zginacze tułowia). Charakterystyka biomechaniczna wybranych grup mięśniowych odpowiada w wysokim stopniu charakterystyce innych zespołów mięśni w obrębie badanej kończyny i informuje o potencjale zawodnika do wykonywania zadań na boisku.

Pomiar odbywa się w pozycji siedzącej (kąt prosty pomiędzy udem i podudziem, udem i tułowiem, podudziem i stopą).

1. **Maksymalne i względne możliwości siłowe.** (Odpowiednikami w testach populacyjnych zdolności motorycznych będą: „rzut piłką lekarską w tył ponad głowę” oraz „skok w dal z miejsca”)

- a) Wartość maksymalnego momentu siły (M_{max}) uzyskuje się w próbie skurczu izometrycznego. Wartość momentu siły oblicza się mnożąc rozwijaną siłę maksymalną zmierzoną na dynamometrze tensometrycznym przez ramię działania siły zmierzone pomiędzy osią obrotu w stawie, a linią działania dynamometru:

$$M_{max} = F_{max} \cdot d \quad [Nm]$$

- b) Największą wartość diagnostyczną posiada względny moment siły (M_w) obliczony przez podzielenie momentu maksymalnego przez masę ciała:

$$M_w = M_{max}/m \quad [Nm/kg]$$

Wartości momentów względnych (M_w), określają proporcję rozwijanego M_{max} w stosunku do masy ciała osoby badanej. Mogą stanowić wielkość porównawczą dla zawodników lżejszych i cięższych. Wartości te powinny być jak najwyższe. Wartości te powinny być jak najwyższe, ponieważ masa ciała decyduje m.in. o wielkości sił odśrodkowych podczas skrętu, biegu na wirażu. Eliminuje on wpływ budowy somatycznej na uzyskiwane możliwości siłowe.

2. **Szybkość skurczu mięśni** (odpowiednikiem w testach populacyjnych jest „bieg po kopercie”).

Biomechaniczna ocena szybkości skurczu mięśni (szybkość rekrutacji jednostek motorycznych do pracy) w skurczu izometrycznym. Do analizy wykorzystuje się zmienne charakteryzujące szybki skurcz izometryczny prostowników stawów kolanowych obu badanych kończyn. Szybkość skurczu mięśni określają następujące zmienne:

- t_{Fmax} – czas uzyskania siły maksymalnej,
- $t_{0.5Fmax}$ – czas uzyskania połowy siły maksymalnej,
- $F'_{max} = dF/dt$ – wielkość oznaczająca największą prędkość skurczu mięśnia,
- $t_{F'_{max}}$ – czas upływający od początku skurczu do uzyskania największej prędkości skurczu mięśnia,
- $J_1 = F_{max}/t_{Fmax}$ – wskaźnik średniej prędkości pełnego skurczu do osiągnięcia F_{max} ,
- $J_2 = 0.5F_{max}/t_{0.5Fmax}$ - wskaźnik średniej prędkości pierwszej części skurczu.

Pomiar odbywa się w tej samej pozycji, co pomiar maksymalnych momentów sił mięśniowych.

3. **Pomiar maksymalnej i względnej mocy anaerobowej MMA mięśni kończyn dolnych w wysoku pionowym na platformie dynamometrycznej** (W testach populacyjnych odpowiednikiem jest próba „sit ups”).

Aby uzyskać wysoki poziom rozwijanej mocy anaerobowej (MMA) w wysoku na platformie należy wykonać maksymalnie dużą pracę mięśniową (MPA) w stosunkowo krótkim czasie odbicia (*todb*). Przekłada się to bezpośrednio na długi czas lotu i wysokość wysoku *Hosc*. Dla oceny poziomu rozwijanej mocy każda z badanych osób powinna wykonać kolejno trzy maksymalnie wysokie wysoki z przerwą odpoczynkową pomiędzy próbami. Na ich podstawie oblicza się wartości szeregu zmiennych, charakteryzujących moc generowaną przez mięśnie w fazie przygotowawczej i fazie odbicia. Największą wartością diagnostyczną posiada względna wartość maksymalnej mocy anaerobowej:

$$MMA_w = MMA/m_c$$

4. **Pomiar wskaźnika regresji maksymalnej mocy anaerobowej MMA mięśni kończyn dolnych w wysoku pionowym na platformie dynamometrycznej.**

Próba polega na wykonaniu od kilku, do kilkudziesięciu maksymalnych wyskoków na platformie dynamometrycznej z krótkimi przerwami pomiędzy wyskokami na poprawienie pozycji ciała przed wyskokiem (np.: 3 s). W próbach dzieci wystarczy wykonanie 5 kolejnych wyskoków w celu określenia wartości wskaźnika regresji rozwijanej mocy. Wskaźnik określa w jakim tempie maleje moc w kolejnych wyskokach (jednostka W/s).

5. **Wytrzymałość anaerobowa mięśni prostowników i zginaczy stawów kończyn dolnych.**

Próba ta określa pośrednio poziom sprawności mechanizmów energetycznych w mięśniach w strefie jego przemian beztlenowych, co odpowiada w praktyce sportowej pojęciu tzw. wytrzymałości siłowej. Stosuje się próbę utrzymania maksymalnego napięcia izometrycznego w czasie 20 sekund. Spadek siły określa się przyjmując liniowy przebieg zależności,

jako iloraz różnicy siły na początku i na końcu 20 sekundowej próby oraz czasu próby. Wyniki notuje się w niutonach na sekundę. Przykładowo wartość 5 N/s oznacza, że przy przyjęciu liniowego spadku siły, w ciągu każdej sekundy wysiłku siła zmniejsza się o 5 N. Nie należy mylić jej wyników z próbą wytrzymałości krążeniowo-oddechowej. oceniającej poziom VO_2max (analiza gazów wydechowych).

$$dF = (Fmax - Fmin)/t \quad [N/s]$$

gdzie: $Fmax$ – maksymalna wartość siły, $Fmin$ – minimalna wartość siły, t – rzeczywisty czas trwania wysiłku zanotowany pomiędzy $Fmax$ i $Fmin$.

Im wyższa wartość dF , tym mniejsza odporność na zmęczenie wybranej grupy mięśniowej. Pomiar odbywa się w tych samych pozycjach standardowych, co próby pomiaru maksymalnych wartości momentów sil mięśniowych.

4 Wykorzystanie technologii informatycznych w procesie szkolenia piłkarskiego

Rozwój technologii sprawił, iż dostępne obecnie rozwiązania posiadają ogromny potencjał możliwości do wykorzystania w procesie szkolenia zawodników sportowych, w tym piłkarzy. Spektrum rozwiązań, które mogą być przydatne w procesie szkolenia jest bardzo szerokie. Należą do nich:

- proste aplikacje bazodanowe które, podobnie jak w procesie informatyzacji każdego innego przedsięwzięcia, pozwalają na gromadzenie danych i prowadzenie ewidencji w sposób zorganizowany,
- funkcjonalności systemów klasy CRM¹, ułatwiającej kontakt z uczestnikami szkoleń, a także (co istotne w przypadku szkolenia młodzieży) – także z rodzicami,
- systemy o charakterze społecznościowym, które dodatkowo intensyfikują wymianę informacji i promocję,
- aplikacje mobilne na tzw. smartfony i tablety, mogące stanowić ergonomiczny interfejs do systemów informatycznych, do których dostęp możliwy był wcześniej wyłącznie z poziomu komputera osobistego (co nie jest możliwe np. na treningu piłkarskim),
- systemy monitorujące parametry organizmu człowieka, np. krokometry bądź popularne czujniki pulsu, zbierające dane autonomicznie bądź przesyłające je na bieżąco drogą radiową,
- inteligentne systemy nadzoru wizyjnego (wideodetekcji), które mogą być wykorzystane do analizy sytuacji, np. na boisku,
- urządzenia analizujące odległość od określonych punktów (ang. *proximity detection*), np. nadajniki systemów iBeacon,
- systemy analitycznego przetwarzania i drażenia danych (m.in. hurtownie danych), pozwalające na analizę zebranych danych (m.in. z treningów) i odnajdowanie w nich reguł oraz wzorców; mogą one być wykorzystane zarówno do oceny wydajności szkolenia, jak i do określania nieznanymi i nieoczywistymi korelacjami.

W kolejnych sekcjach przedstawione zostaną najistotniejsze systemy, wraz z nieco szerszą charakterystyką możliwości ich wykorzystania.

4.1 Systemy bazodanowe i CRM

Można uznać, że systemy bazodanowe i CRM stanowią najmniej innowacyjną z przedstawianych propozycji. Stanowią one jednak kluczowy element jakiegokolwiek bardziej zaawansowanej aplikacji, gdyż pozwalają na systematyczne gromadzenie i porządkowanie danych, które następnie mogą służyć jako podstawa do analizy zbieranych danych.

¹CRM (ang. *Customer Relationship Management* – systemy wspomagające kontakt przedsiębiorstw i instytucji z klientami.)

Oczywistym zastosowaniem tych systemów w szkółce piłkarskiej jest przeniesienie do postaci elektronicznej (i bardziej usystematyzowanej niż np. arkusz kalkulacyjny) wszelkich danych dot. działalności, a więc danych kursantów, podziału na grupy, harmonogramu treningów, obecności uczestników na treningach, uzyskiwanych wyników informacji o przebywanych chorobach, itd. Kluczowe jest tu opracowanie odpowiedniego modelu danych, co obejmuje: identyfikację obiektów (encji: trener, kursant, grupa, trening, ćwiczenie, wynik, itd.) o których gromadzone będą dane, odpowiedniej identyfikacji ich cech (atrybutów) wraz z ich dziedzinami i ograniczeniami oraz definicji powiązań między nimi.

Systemy te powinny wspierać podstawowe czynności związane z zarządzaniem treningami (definiowanie harmonogramu, programu treningów) jak i z bieżącą działalnością (np. sprawdzanie obecności).

4.2 Aplikacje na urządzenia mobilne

Nowoczesne platformy mobilne (iOS, Android) i oparte o nie współczesne urządzenia takie jak tzw. smartfony czy tablety mają niezwykle szerokie spektrum zastosowań w szkoleniach kadry piłkarskiej. Urządzenia te często posiadają moduły komunikacji komórkowej, dzięki czemu są zawsze połączone z Internetem.

W najprostszym scenariuszu, urządzenie z odpowiednią aplikacją może zapewnić dostęp do „bazodanowych” funkcji systemu. Jest to istotne wsparcie pracy trenera, lecz bynajmniej nie wyczerpuje potencjału urządzeń mobilnych.

Bardziej ekstensywne wsparcie procesu szkolenia możliwe jest przy zastosowaniu urządzenia mobilnego do aktywnego rejestrowania przebiegu treningu, bądź to przy pomocy dedykowanych sensorów, bądź przy pomocy interfejsu użytkownika. Niezwykle istotne jest, aby interfejs ten był ergonomiczny: w sytuacji takiej jak trening piłki nożnej, samo wymaganie pracy z urządzeniem mobilnym może być istotnym narzutem. Dlatego też należy skorzystać z najlepszych praktyk dotyczących inżynierii oprogramowania (w tym inżynierii aplikacji mobilnych), i przygotować aplikację (przynajmniej w fazie określania wymagań) w ścisłej współpracy z docelowymi użytkownikami końcowymi.

Istnieją liczne dodatkowe możliwości zastosowania technologii mobilnych. Rozmowy z trenerami wykazały, iż istotnym problemem jest brak wiedzy o trybie życia i aktywności kursantów poza treningami. Rozwiązania takie jak aplikacja Moves² pozwalają na monitorowanie aktywności użytkownika, wykrywając z dużą trafnością jego aktywność fizyczną (spoczynek, chodzenie, bieg, jazda na rowerze, przemieszczanie się środkami transportu), a jednocześnie nie podwyższając znacząco zużycia baterii i innych zasobów smartfona. Aplikacje te są w dużej mierze bezpłatne i mają możliwość – za zgodą użytkownika – udostępniania danych o aktywności systemom zewnętrznym przy pomocy odpowiedniego interfejsu API.

4.3 Inne klasy systemów informatycznych

Wstępnej analizie pod kątem przydatności w procesie szkolenia poddano również inne klasy systemów informatycznych. Należą do nich systemy nadzoru wizyjnego, które wykorzystane mogą być do analizy sytuacji na boisku, a także rozwiązania *big data* oraz hurtownie danych, które pozwalają na gromadzenie i późniejsze drążenie (wykrywanie wzorców, itd.) danych historycznych gromadzonych podczas szkoleń. Mogą one stanowić przedmiot dokładnych analiz,

²<https://www.moves-app.com>

prowadzonych w dalszych etapach projektu.

5 Koncepcja aplikacji wspierającej wyszkolenie

W raportowanym etapie przygotowano we współpracy z zainteresowanymi koncepcję aplikacji wspierającej szkolenie. W pierwszym etapie, w celu ułatwienia wdrożenia i obniżenia progu skalowalności, założono że aplikacja będzie przede wszystkim zorientowana na zbieranie danych przy pomocy interfejsu użytkownika, z możliwością sukcesywnego dołączania kolejnych elementów warstwy sensorycznej. Proces inżynierii wymagań rozpoczęto od analizy możliwych przypadków użycia. Zidentyfikowano następujące przypadki:

- UC-0: szablon
- UC-1: uruchomienie aplikacji
- UC-2: ekran początkowy
- UC-3: start treningu
- UC-4: sprawdzanie obecności
- UC-5: rozpoczęcie zajęć
- UC-6: nowy trening
- UC-7: trening
- UC-8: test motoryczny
- UC-9: test piłkarski
- UC-10: sparing
- UC-11: strona ćwiczenia
- UC-12: opis ćwiczeń ilościowych
- UC-13: opis ćwiczeń na czas
- UC-14: opis ćwiczeń na ilość w czasie
- UC-15: sopus ćwiczeń ilościowych ze wskaźnikiem perfekcji
- UC-16: opis ćwiczeń na ilość w czasie ze wskaźnikiem perfekcji
- UC-17: baza danych
- UC-18: notatki trenera
- UC-19: praca w tle (trzeba uzupełnić)
- UC-18: rozwijane/wysuwane menu

Scenariusze przypadków i związane z nimi wymagania funkcjonalne będą przedmiotem dalszej analizy.