POLITECHNIKA ŁÓDZKA

Wydział Elektrotechniki, Elektroniki,

Informatyki i Automatyki

|  |
| --- |
| Praca dyplomowa inżynierska **Opracowanie aplikacji wspierającej proces decyzyjny przy zakładach bukmacherskich z wykorzystaniem sztucznych sieci neuronowych** Artur Widziński |

# Nr albumu: 195085

Opiekun pracy:

**Dr inż. Wojciech Zabierowski**

## Łódź, 2018

**Streszczenie**

Tematem poniższej pracy inżynierskiej jest opracowanie aplikacji, która służyłaby jako pomoc przy podejmowaniu decyzji związanych z robieniem zakładów bukmacherskich. Istotnym elementem było wykorzystanie sztucznych sieci neuronowych.

Niniejsza praca opisuje technologie użyte w tej aplikacji webowej oraz proces jej powstawania, której podstawą stał się pomysł serwisu bukmacherskiego.

**Abstract**

Blablabla…

**Spis treści**

1. Wstęp 3

1.1. Użyte technologie i frameworki 4

1.2. Słownik pojęć 6

1.3. Początki projektu 7

2. Aplikacja webowa 8

2.1. Wzorzec MVC 8

2.2. Opis serwisu 9

2.3. Schemat bazy danych 11

2.4. Wygląd i działanie aplikacji 14

2.4.1. Główne menu 14

2.4.2. Panel użytkownika 18

2.4.3. Przygotowywanie meczy 20

2.4.4. Tworzenie kuponów 26

2.4.5. Rozgrywanie meczy 31

2.4.6. Statystyki 34

3. Spis rysunków 40

4. Spis tabel 42

5. Bibliografia 43

1. Wstęp

W dzisiejszych czasach coraz większe pole w obszarach informatycznych wypełniają projekty wykorzystujące sztuczną inteligencję. Społeczeństwo nawet nie zdaje sobie sprawę, w jakich podstawowych czynnościach codziennego życia jest wykorzystywana AI (ang. Artificial Intelligence). Takim przykładowym urządzeniem jest GPS, który używa algorytmów sztucznej inteligencji do znalezienia najbardziej optymalnej trasy między punktem A i B.

Dlatego też, w niniejszej pracy zdecydowano się stworzyć aplikację webową, która wykorzystywałaby sieć neuronową. Jako temat aplikacji wybrano serwis bukmacherski.

W tym programie sztuczna inteligencja służyła do symulowania wyników meczów piłki nożnej. Zaprojektowana w ten sposób aplikacja mogła się stać przydatny dla ludzi, którzy dopiero zaznajamiają się ze sposobem funkcjonowania tego typu stron, tj. pozwolić im na ocenienie stopnia ryzyka, które wiąże się z postawieniem zakładu na dany klub. Do tego celu został stworzony symulator meczów, za pomocą którego użytkownik może przetestować swoje umiejętności w przewidywaniu rezultatów gier.

Głównym celem opisanych tu działań jest zaimplementowanie takiej aplikacji, która w sposób możliwie dokładny byłaby w stanie przewidzieć wynik danego meczu oraz przeanalizować ewentualny dochód z dokonanego zakładu.

Wykorzystanie zakładów bukmacherskich jako przykładu aplikacji webowej może wydać się ryzykowną decyzją, szczególnie jest zostanie to rozpatrzone w kontekście hazardu. Jednakże cały proces decyzyjny towarzyszący tego typu sytuacjom umożliwia wykorzystanie coraz popularniejszej oraz częściej wykorzystywanej technologii Spring. Co więcej, możliwe jest połączenie jej z tematem sieci neuronowych.

Projekt ten miał za zadanie odpowiedzieć na następujące pytania:

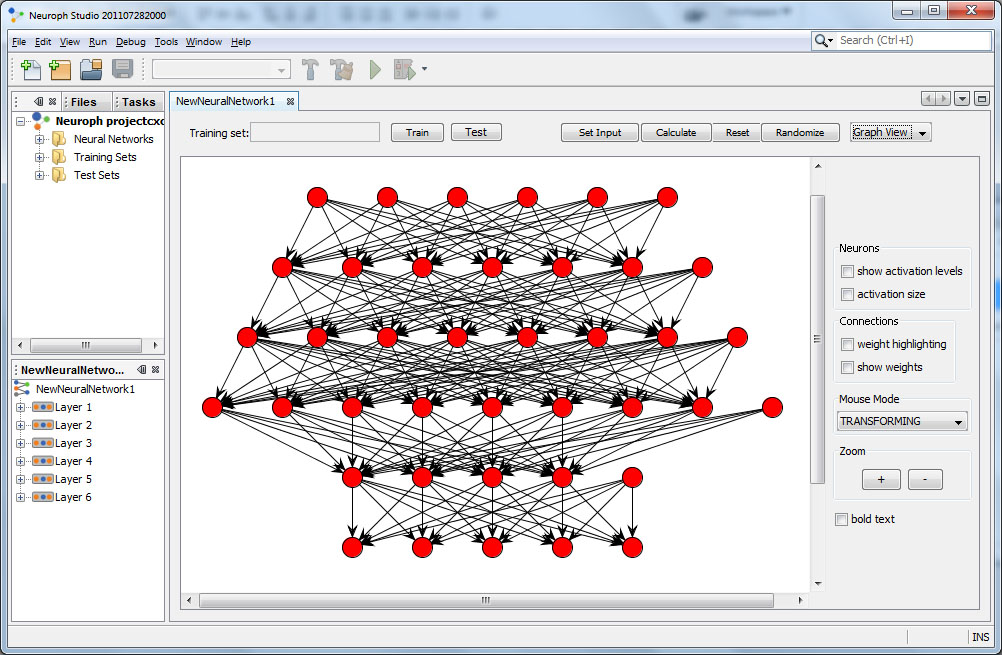
* Czy możliwe jest przewidzenie za pomocą sztucznej inteligencji rezultatu meczu?
* Jaki dochód można uzyskać prowadząc serwis bukmacherski?

Każdemu z tych zapytań został poświęcony osobny fragment pracy.

* 1. Użyte technologie i frameworki

W niniejszym projekcie zostały użyte następujące technologie oraz frameworki:

* Spring Framework – szkielet aplikacji webowych zaprogramowanych za pomocą języka Java.
* Spring Boot – rozwiązanie oferowane przez twórców technologii Spring, bazuje na frameworku opisanym w poprzednim punkcie. Produkt ten jest coraz częściej wykorzystywany. Tajemnicą tego sukcesu jest znaczące ułatwienie konfiguracji aplikacji w celu zaimplementowania wszelkich funkcjonalności.
* MySQL – system do zarządzania relacyjnymi bazami danych. Większość dzisiejszych projektów napisanych za pomocą technologii Spring korzystają właśnie z tej bazy.
* Spring Security – framework umożliwiający zabezpieczenie aplikacji webowej poprzez sprawdzanie wierzytelności i autoryzacji użytkowników.
* Thymeleaf – szablony generujące kod HTML5, za pomocą których można w prosty sposób zaprezentować dane trzymane w bazie danych. Twórcy tego produktu zaprojektowali je głównie w celu integracji z technologią Spring.
* Neuroph – framework do tworzenia sieci neuronowych. Został on stworzony przez twórców IDE Netbeans. Początkowo istniało osobne IDE do tworzenia różnych architektur sieci neuronowych, zwane Neuroph Studio. Posiada ono graficzny interfejs użytkownika, za pomocą którego można ustawić wszelkie parametry sieci.



Rysunek 1: Widok Neuroph Studio**[[1]](#footnote-2)**

* 1. Słownik pojęć

W poniższej pracy zostaną użyte terminy ściśle związane z opisywanym tematem. Ich znaczenie można znaleźć w poniższym spisie:

* Framework – szkielet aplikacji, na którym programuje się rozwiązania programistyczne.
* Uwierzytelnianie (inaczej autentykacja) – wyszukanie w systemie (bazie danych) użytkownika poprzez sprawdzenie poprawności danych osobowych (np. z pomocą hasła).
* Autoryzacja – operacja rozpatrująca możliwość udzielenia dostępu osobie o zdefiniowanej roli.
* API – interfejs do komunikacji pomiędzy aplikacjami. Pozwala ono na używanie udostępnionych metod od jednej z nich w drugiej.
* Zakłady bukmacherskie – zakłady losowe, w których przewiduje się rezultat spotkania sportowego.
* Bukmacher – osoba bądź instytucja prowadząca zakłady bukmacherskie.
* Kurs – współczynnik (mnożnik) określający możliwy zysk pieniężny. Przykładowo, kurs równy 2,00 oznacza, że za każde 10 złotych można otrzymać 20 złotych.
* Singiel (inaczej zdarzenie pojedyncze) - wydarzenie, które dotyczy pojedynczego meczu. W singlu zapisane są informacje o tym jaki rezultat użytkownik przypuszcza oraz kurs mu odpowiadający. Każdy zakład bukmacherski składa się z jednego lub wielu singli.
* Bundesliga - najwyższe w hierarchii rozgrywki piłkarskie mężczyzn w Niemczech.
* Skład wyjściowy (podstawowy) – zbiór piłkarzy w drużynie, którzy są od pierwszej minuty na boisku.
* Ławka rezerwowych – zbiór piłkarzy, którzy są przewidziani w składzie meczowym, ale nie ma ich na boisku od początku spotkania.
  1. Początki projektu

Niniejsza aplikacja jako przykład danych wykorzystała rozgrywki Bundesligi. Pierwszym zadaniem w tym projekcie było zebranie i zapisanie danych na temat tej ligi. W nich musiały się znaleźć:

* Drużyny uczestniczące w tych rozgrywkach
* Piłkarze reprezentujący dany klub oraz ich statystyki, między innymi:
  + Ilość rozegranych meczy
  + Liczba strzelonych bramek / meczów bez straconej bramki (tzw. „czyste konta”)
  + Wartość rynkowa
* Mecze rozgrywane w ramach Bundesligi, w tym:
  + Wynik meczu
  + Zespoły w nim uczestniczące
  + Piłkarze występujący w danym spotkaniu
  + Zaistniałe wydarzenia wraz z zapisaną minutą spotkania (gol, zmiana)

Pierwszym pomysłem na zgromadzenie tych informacji było znalezienie strony, która oferowała darmowe API.

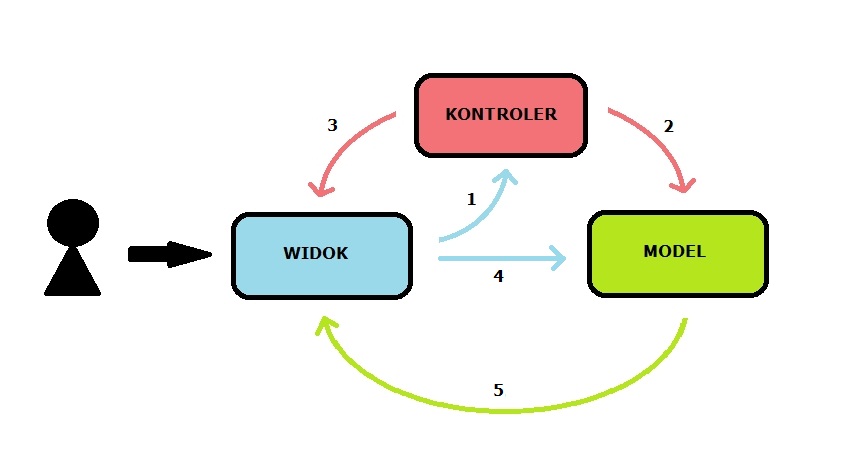
1. Aplikacja webowa

W tym rozdziale zostanie opisana aplikacja webowa, jej funkcjonalności dla klienta i administratora oraz sposób działania.

* 1. Wzorzec MVC

Projekt serwisu bukmacherskiego został zaprojektowany zgodnie z wzorcem projektowym Model-View-Controller (MVC). To rozwiązanie można podzielić na 3 osobne części:

* Model – element logiczny aplikacji
* Widok – miejsce prezentacji danych za pomocą graficznego interfejsu
* Kontroler – element odpowiadający za wykonywanie operacji na danych wejściowych, które wywołuje użytkownik dzięki graficznemu interfejsowi, i następne przesłanie zaktualizowanych modelów do warstwy widokowej



Rysunek : Schemat wzorca projektowego MVC[[2]](#footnote-3)

Taki wzorzec projektowy jest jedną z najczęściej wykorzystywanych koncepcji podczas tworzenia aplikacji webowych.

* 1. Opis serwisu

Strona bukmacherska jest aplikacją skierowaną dla ludzi interesujących się rozgrywkami sportowymi. Wszystkich użytkowników aplikacji można podzielić na kilka grup, którym przypisane są poniższe role:

* Administrator (inaczej opiekun serwisu)
* Zalogowany użytkownik
* Niezalogowany użytkownik

Administrator jest główną osobą, która czuwa nad poprawnością działania serwisu oraz wprowadza dane związane z nadchodzącymi meczami. Zalogowany użytkownik tworzy kupony, za pomocą których zakłada przewidywany rezultat meczu. Większość usług jest dostępnych dla wszystkich zalogowanych osób, jednakże jako użytkownik niezalogowany mamy również kilka możliwości.

Oto najważniejsze funkcjonalności przeznaczone dla administratora:

* Stworzenie meczu
* Dodanie składu drużyny do meczu
* Rozegranie meczu

Serwis bukmacherski jest stroną, która musi mieć dostęp do dużej ilości danych na temat rozgrywanych meczy. Jest to ważne z punktu widzenia klienta, który decyduje się, czy postawić zakład na daną drużynę. Chętnie sprawdzi np. jakie wyniki klub osiągał w przeciągu kilku ostatnich gier, jakich piłkarzy posiada czy też na którym miejscu w lidze się znajduje. Dlatego aplikacja oferuje dużą ilość różnych możliwości skierowanych głównie dla klienta. Oto niektóre z nich:

* Sprawdzenie tabeli ligi
* Sprawdzenie danych drużyny
* Sprawdzenie poprzednich wyników klubu
* Zobaczenie detali meczu

Z materialnego punktu spojrzenia udostępniono w aplikacji funkcjonalności odpowiadające za zarządzanie kuponami. Klient może sprawdzić jak wygląda jego sytuacja finansowa, a administrator może sprawdzić stan konta każdego zalogowanego użytkownika. Takie usługi są dostępne w tym celu:

* Doładowanie konta
* Stworzenie kuponu
* Sprawdzenie stanu konta
  1. Schemat bazy danych

W bazie danych tej aplikacji znajdują się tabele, w których aplikacja przechowuje dane, a także dodaje, modyfikuje i usuwa kolejne rekordy. Występują tam również tabele, które przechowują dane, ale aplikacja z nich nie korzysta. Związane jest to z tym, że aplikacja będzie jeszcze rozwijana.

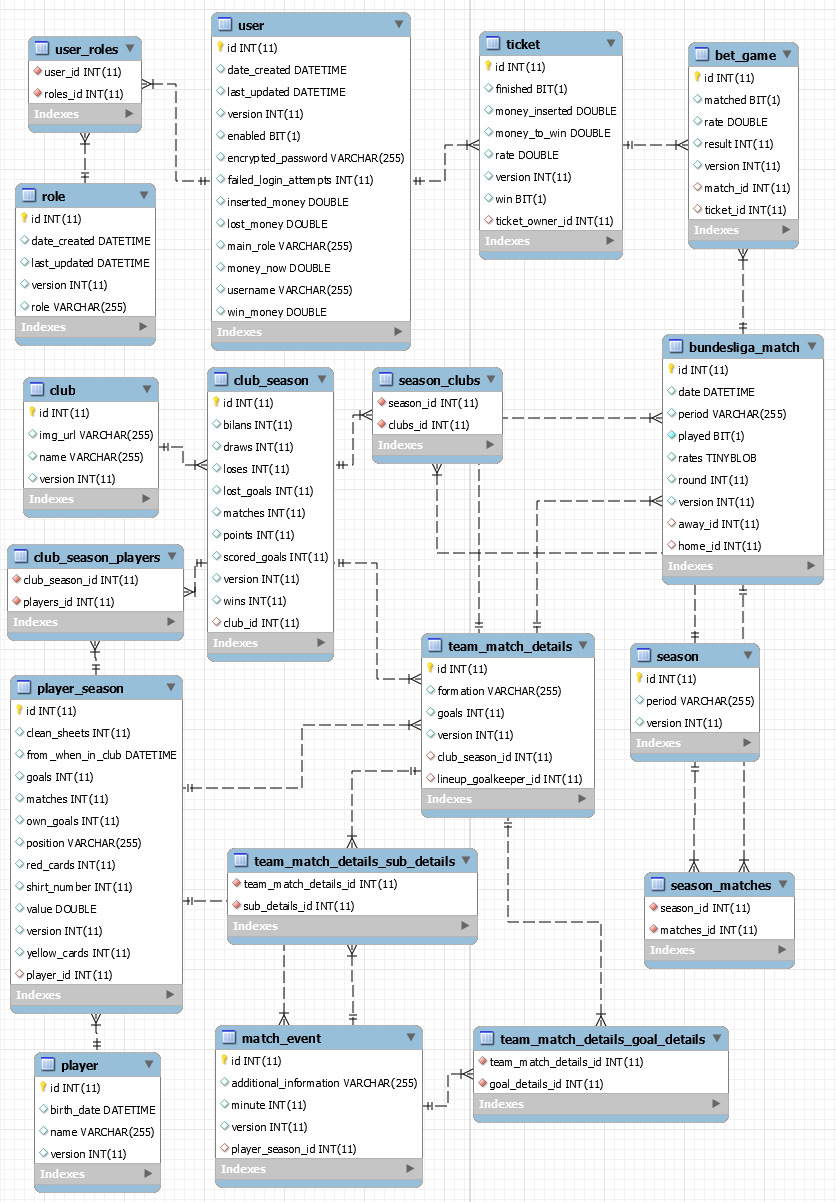
Podstawową tabelą w tej aplikacji jest tabela **USER**. Przechowuje ona dane użytkownika, takie jak nazwa użytkownika, zaszyfrowane hasło, ilość pieniędzy na koncie czy rolę użytkownika. Domyślnie po rejestracji każdy użytkownik posiada rolę *„user”*.

Każdy użytkownik ma przypisaną listę kuponów, które kiedyś stworzył. Trzymane są one w tabeli **TICKET**. Każdy kupon przechowuje informacje między innymi o tym ile użytkownik postawił pieniędzy, ile może wygrać oraz czy dany kupon został już rozstrzygnięty. Dodatkowo do każdego z nich jest przypisanych kolekcja singli. Ten zbiór danych znajduje się w tabeli **BET\_GAME**.

Najbardziej zewnętrzną tabelą trzymającą informacje o rozgrywkach jest tabela **SEASON**. Każdy rekord przechowywał lata trwania, mecze wtedy rozegrane oraz kluby, które w nim uczestniczyły. Rekordy z tabeli **CLUB\_SEASON** przechowują dane o tym jak drużyny spisywały się w danym sezonie (ilość wygranych, przegranych, remisów, strzelonych i straconych bramek). Dodatkowo do każdej encji z tej tabeli przypisana jest lista zawodników, którzy wtedy należeli do danego klubu. Każdy z nich jest zapisany w tabeli **PLAYER\_SEASON** i dodatkowo zawiera zarówno informacje personalne piłkarza (imię i nazwisko, data urodzenia) jak i dane piłkarskie (numer na koszulce, pozycja, wartość rynkowa, ilość meczy, strzelonych bramek oraz meczy bez traconej bramki bramkarzy).

Tabela **BUNDESLIGA\_MATCH** przechowuje encje wszystkich meczy, które się już odbyły oraz tych, które zostały już zaplanowane. Można tutaj znaleźć datę danej rozgrywki, wyliczone kursy na dany mecz oraz dane składów obu drużyn, które są trzymane w tabeli **TEAM\_MATCH\_DETAILS**. Każdy rekord zawiera informacje dotyczące piłkarzy składu wyjściowego oraz ławki rezerwowych, ilość strzelonych goli, a także zdarzenia w meczu dotyczące drużyny. Te ostatnie znajdziemy w tabeli **MATCH\_EVENT**. Jest tam zapisana minuta wydarzenia, piłkarz, którego ono dotyczy oraz dodatkowa krótka informacja, która dokładnie opisuje co to za rodzaj zdarzenia (np. gol, zmiana, samobój).

Bardziej szczegółowy schemat tej bazy danych przedstawia rysunek na następnej stronie.



Rysunek 3: Schemat bazy danych

* 1. Wygląd i działanie aplikacji

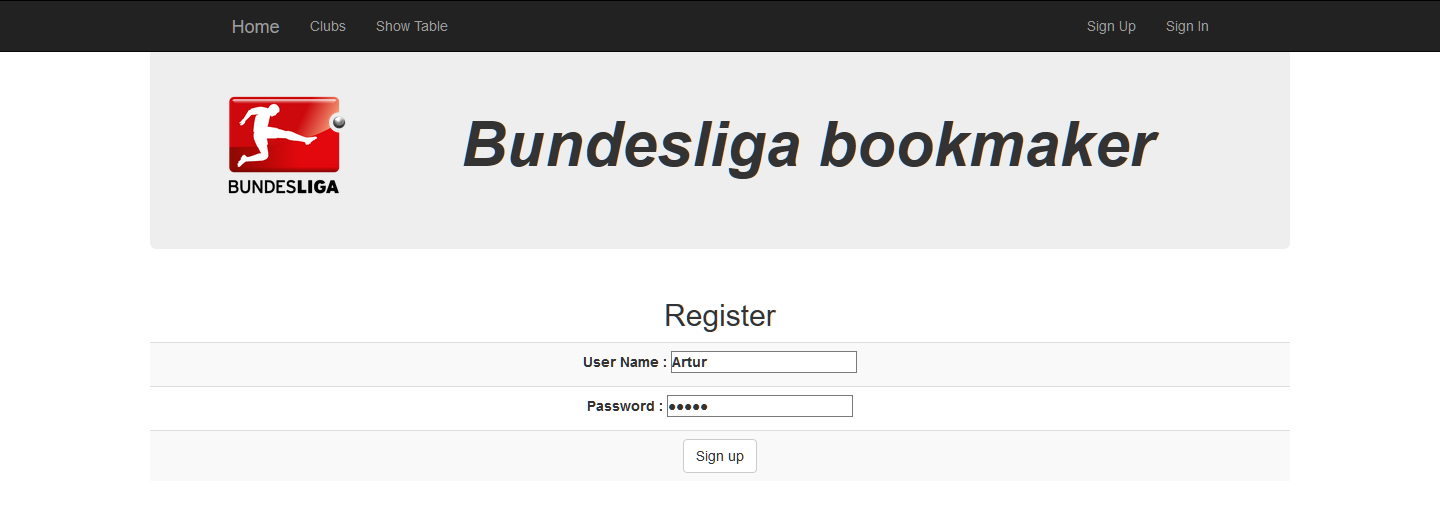
W tym podrozdziale zostaną przedstawione oraz omówione poszczególne strony aplikacji.

* + 1. Główne menu

Po uruchomieniu serwisu zostaje pokazana główna strona serwisu.

Rysunek : Strona główna

W tym momencie użytkownik nie jest zalogowany. Dla serwisu oznacza to, że dany użytkownik nie jest zautoryzowany, czyli nie ma dostępu do większości usług. Aby to zmienić, klient musi się zarejestrować, a następnie zalogować.

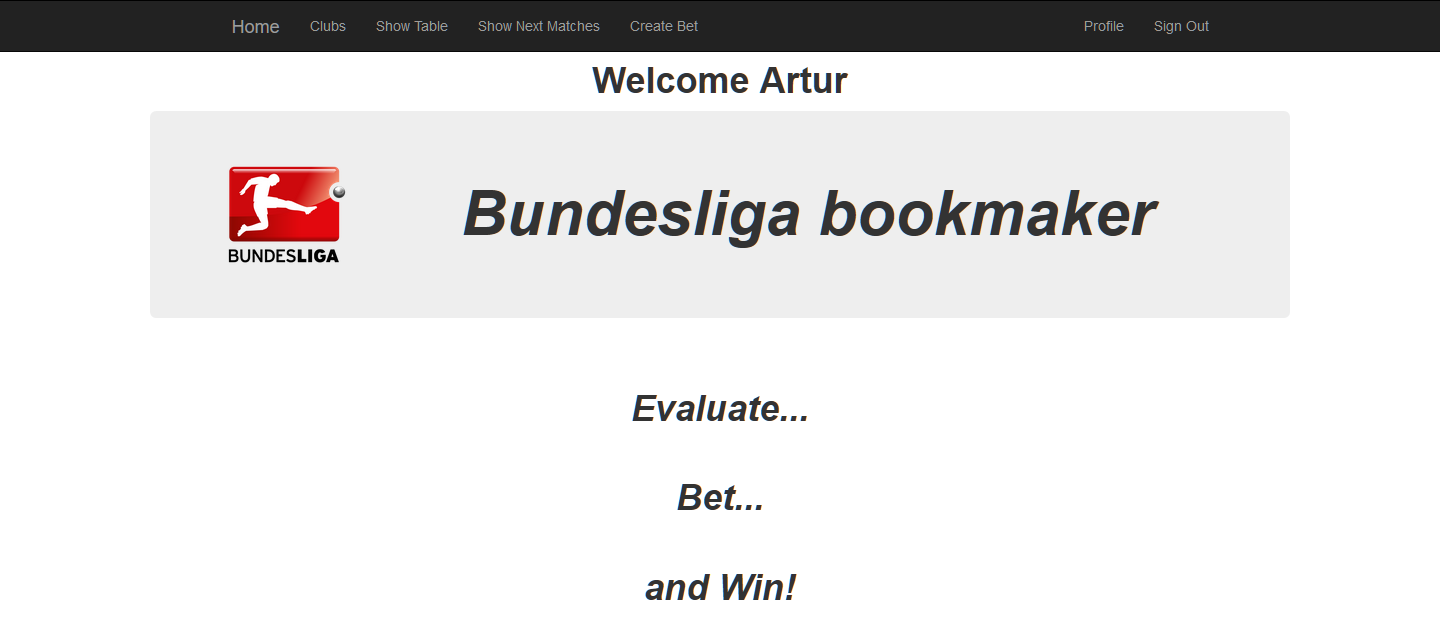


Rysunek : Ekran rejestracji

##### Logowanie.png

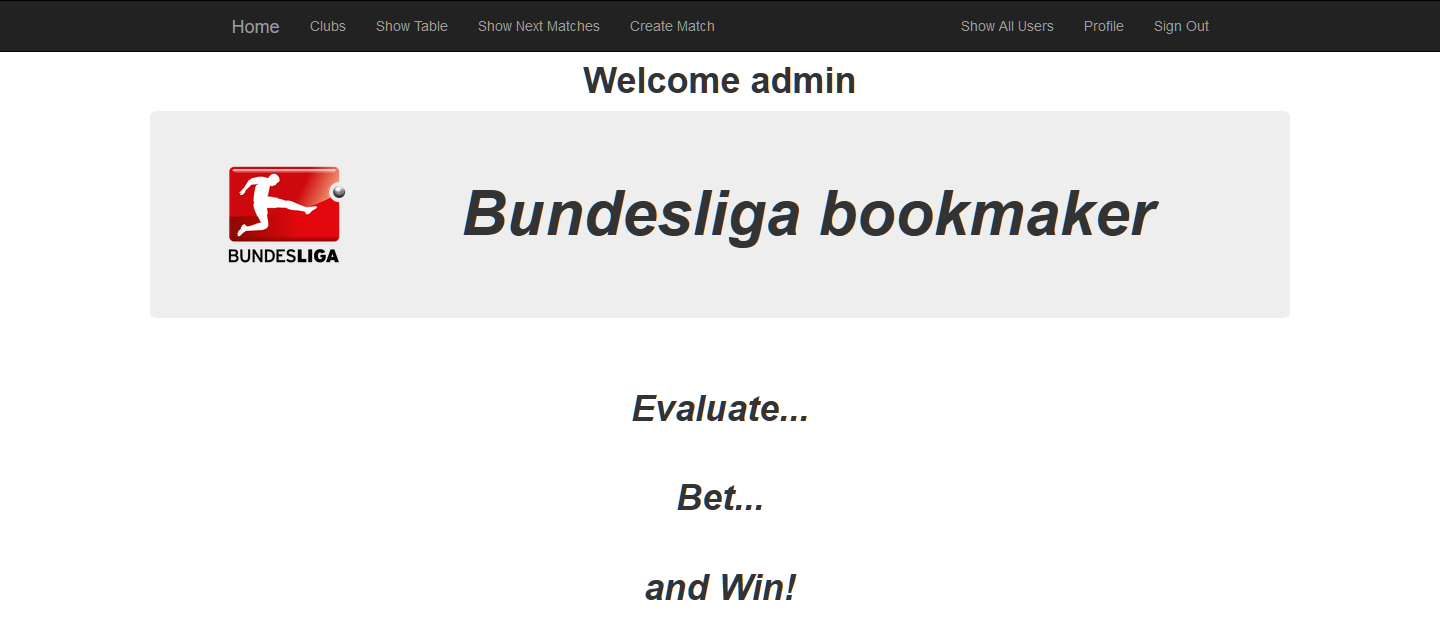
Rysunek : Ekran logowania

Po poprawnym zalogowaniu przed użytkownikiem ponownie pojawia się główna strona. Jednak tym razem system rozpoznaje użytkownika jako osobę uwierzytelnioną, dlatego udostępnia mu więcej możliwości.



Rysunek : Ekran główny zwykłego użytkownika po zalogowaniu się

Zmiany można zauważyć w górnym pasku menu. Uwierzytelniony użytkownik może teraz skorzystać z takich zakładek jak „Show next matches”, „Create bet” czy „Profile”. Nowy użytkownik domyślnie należy do grupy klientów z rolą *„user”*. Natomiast administrator systemu jest jedyną osobą z rolą *„admin”*. Jego ekran główny posiada kilka funkcji, do których zwykły użytkownik nie ma dostępu.



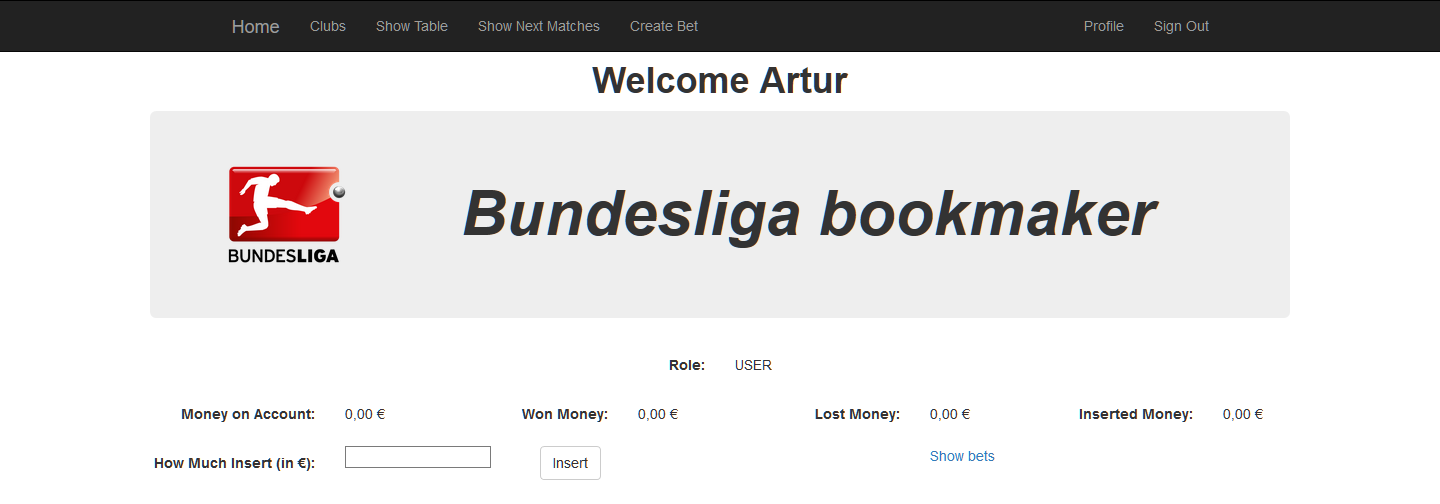
Rysunek : Ekran główny administratora po zalogowaniu się

Na powyższym rysunku można zauważyć, że administrator systemu ma kilka dodatkowych funkcji, np. „Create match” czy też „Show all users”. Taką różnicę w dostępności usług w serwisie uzyskano dzięki autoryzacji. Proces ten pozwala na rozpoznanie roli danego użytkownika i na tej podstawie decyduje, z których możliwości strony może on skorzystać.

Uwierzytelnianie i autoryzacje użytkowników można uzyskać dzięki bibliotece Spring Security. W projekcie serwisu bukmacherskiego te dwa procesy są wykorzystywane na każdej stronie. Ten framework zabezpiecza serwis również przed wchodzeniem na strony niedostępne dla użytkownika o niższej w hierarchii serwisu roli. Strona bukmacherska posiada ochronę w sytuacji, w której jeden użytkownik próbuje wcielić się w drugiego.

* + 1. Panel użytkownika

Zalogowany klient ma dostęp do wglądu w swój profil. Po naciśnięciu przycisku „Profile” GUI (graficzny interfejs użytkownika) przekazuje do kontrolera żądanie wykonania usługi. W tym celu kontroler pobiera z bazy danych informacje o tym użytkowniku, a następnie przekazuje je do warstwy widokowej, która wyświetla wszystko w określony sposób (Rysunek 9). W taki sposób wygląda komunikacja klient-serwer w tej aplikacji.



Rysunek : Profil użytkownika

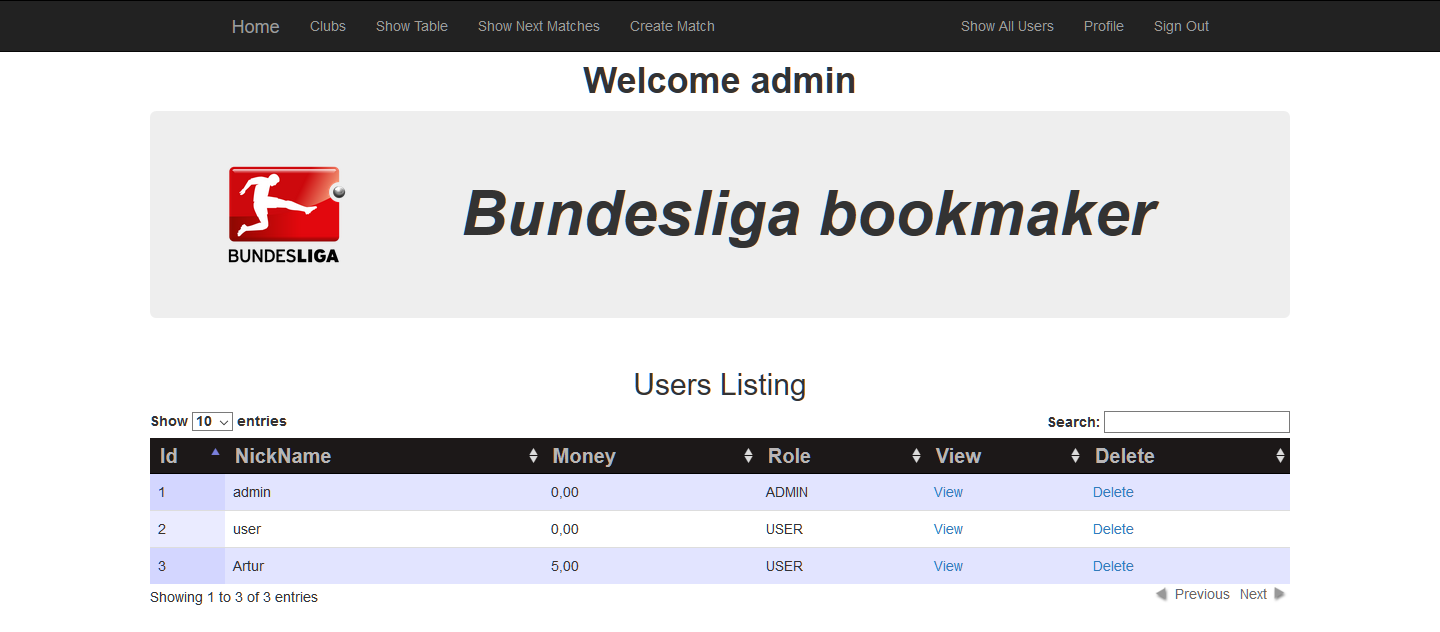
Tutaj znajdują się informacje o danym kliencie. Może on zobaczyć do jakiej grupy użytkowników należy (czyli jakie ma uprawnienia), sprawdzić stan swojego konta pieniężnego oraz zobaczyć historię własnych kuponów.

W tym serwisie bukmacherskim nie używa się własnych pieniędzy, zgodnie z tym, co autor wcześniej napisał. Ta aplikacja jest dla klientów sprawdzianem swoich umiejętności, próbą generalną przed postawieniem pierwszego zakładu bukmacherskiego za pomocą finansów z własnego konta bankowego. Aby użytkownik mógł doładować swoje konto, wystarczy że wpiszę w pole tekstowe liczbę, i naciśnie przycisk *„Insert”*. Po tej operacji profil klienta zostanie zaktualizowany, zwiększy się ilość pieniędzy wyświetlana przy tekstach *„Money on Account”* oraz *„Inserted Money”*.

Nie każdego stać, żeby na każdy kupon poświęcać duże kwoty pieniężne. Dlatego ciągłe doładowywanie konta tysiącami złotych może odebrać realizm z zakładów bukmacherskich. Takie zachowanie będzie jednak złe tylko dla klienta. Jeśli nawet w tym serwisie uda mu się zarobić więcej pieniędzy niż wpłacił za pomocą jednego kuponu o wpisowej kwocie np. milion złotych, to po rozpoczęciu przygody z realnymi zakładami szybko zobaczy, że takiego samego zysku prawie na pewno nie osiągnie.

Dodatkowymi polami widocznymi w profilu klienta są *„Won Money”* oraz *„Lost Money”*. Te wartości informują o ilości wygranych i przegranych pieniędzy. Zestawienie obok siebie tych dwóch kwot jest celowe. Szybkie porównanie tych wartości pozwala na postawienie dosyć trafnej opinii na temat własnych umiejętności w zakładach bukmacherskich.

Jako administrator mamy dostęp do profili wszystkich użytkowników.

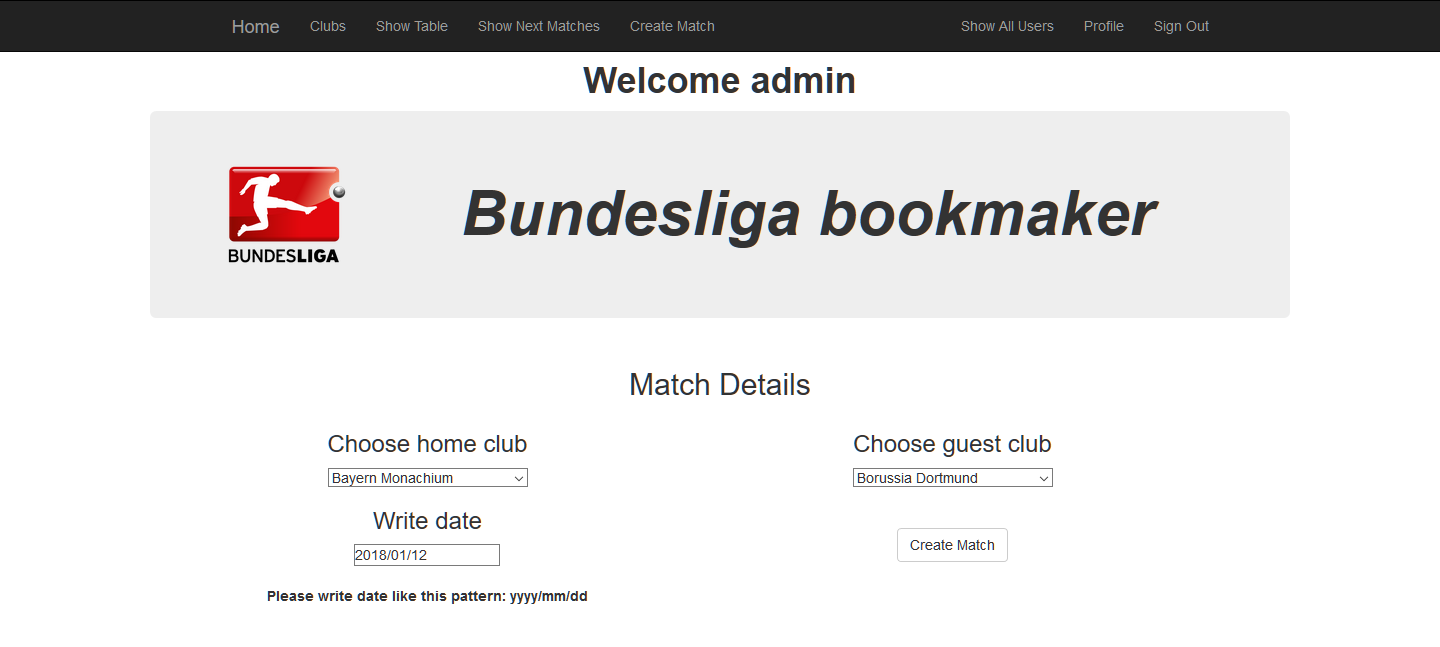


Rysunek : Widok wszystkich użytkowników

W tym panelu można zobaczyć ilość aktualnych pieniędzy na koncie klientów. Istnieje tutaj możliwość usunięcia użytkownika, a także sprawdzenia tych samych danych, które były pokazane na poprzednim rysunku (Rysunek 9). Jedyna różnica w wyświetleniu tej strony polega na tym, iż administrator nie może doładować konta żadnego z użytkowników.

* + 1. Przygotowywanie meczy

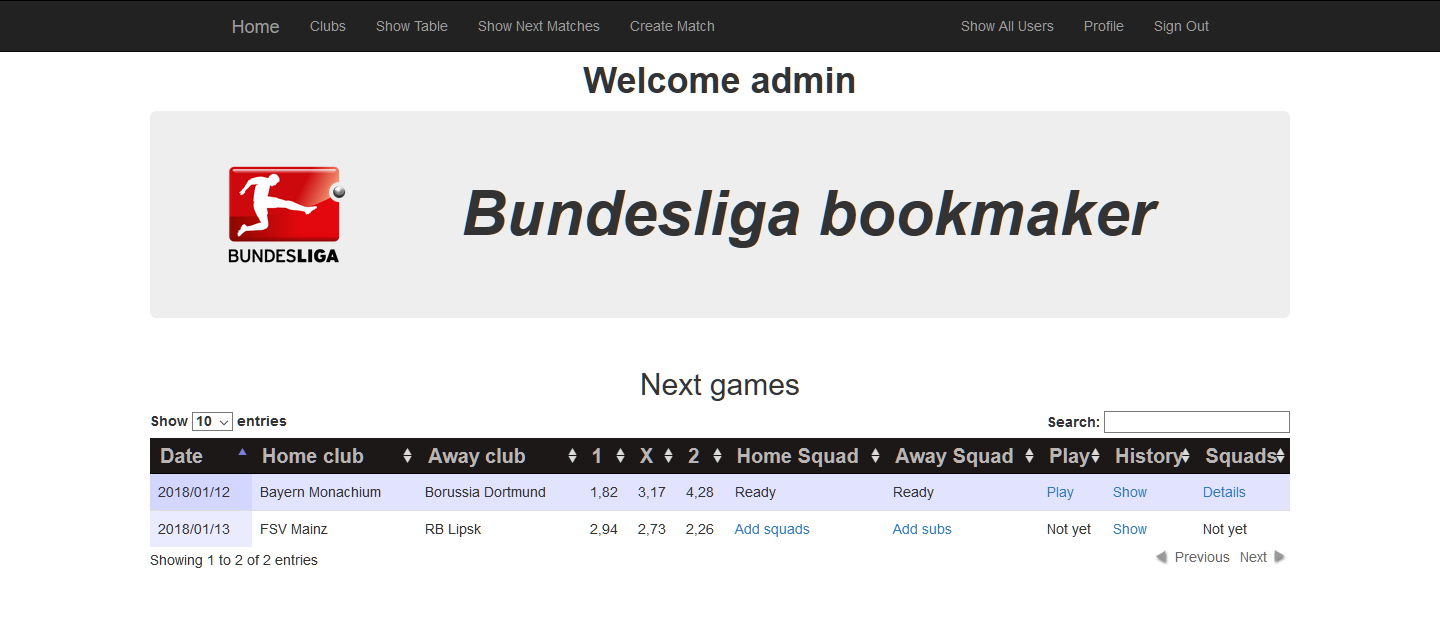
Kiedy po raz pierwszy zostanie naciśnięty przycisk „Show next matches”, pojawi się nowe okno, na którym jest napisana informacja o braku w bazie danych meczy nierozegranych. Aby to zmienić, musi zostać ogłoszona następna gra. W tym serwisie bukmacherskim tylko administrator posiada taką możliwość. Po wybraniu przycisku „Create match” z górnego menu strona wyświetla taką zawartość, jak w rysunku poniżej (Rysunek 11).



Rysunek : Tworzenie meczu

W tym panelu opiekun serwisu wybiera które drużyny zagrają ze sobą w tym meczu. Nie jest obojętne który klub zostanie wybrany pod polem *„Choose home club”* i *„Choose away club”*, ponieważ algorytmy liczące kursy na dany mecz i symulujące daną grę operują między innymi na tym, która drużyna gra na swoim stadionie (ich szczegółowy opis zostanie opisany w późniejszej części pracy).

Po wpisaniu daty i naciśnięciu przycisku *„Create match”* aplikacja sprawdzi poprawność przesłanych danych (np. czy data jest podana w odpowiednim formacie, bądź klub nie gra sam ze sobą), następnie algorytm wyliczy kursy na ten mecz, a na końcu serwis przekieruje użytkownika do strony z nierozegranymi meczami (Rysunek 12).

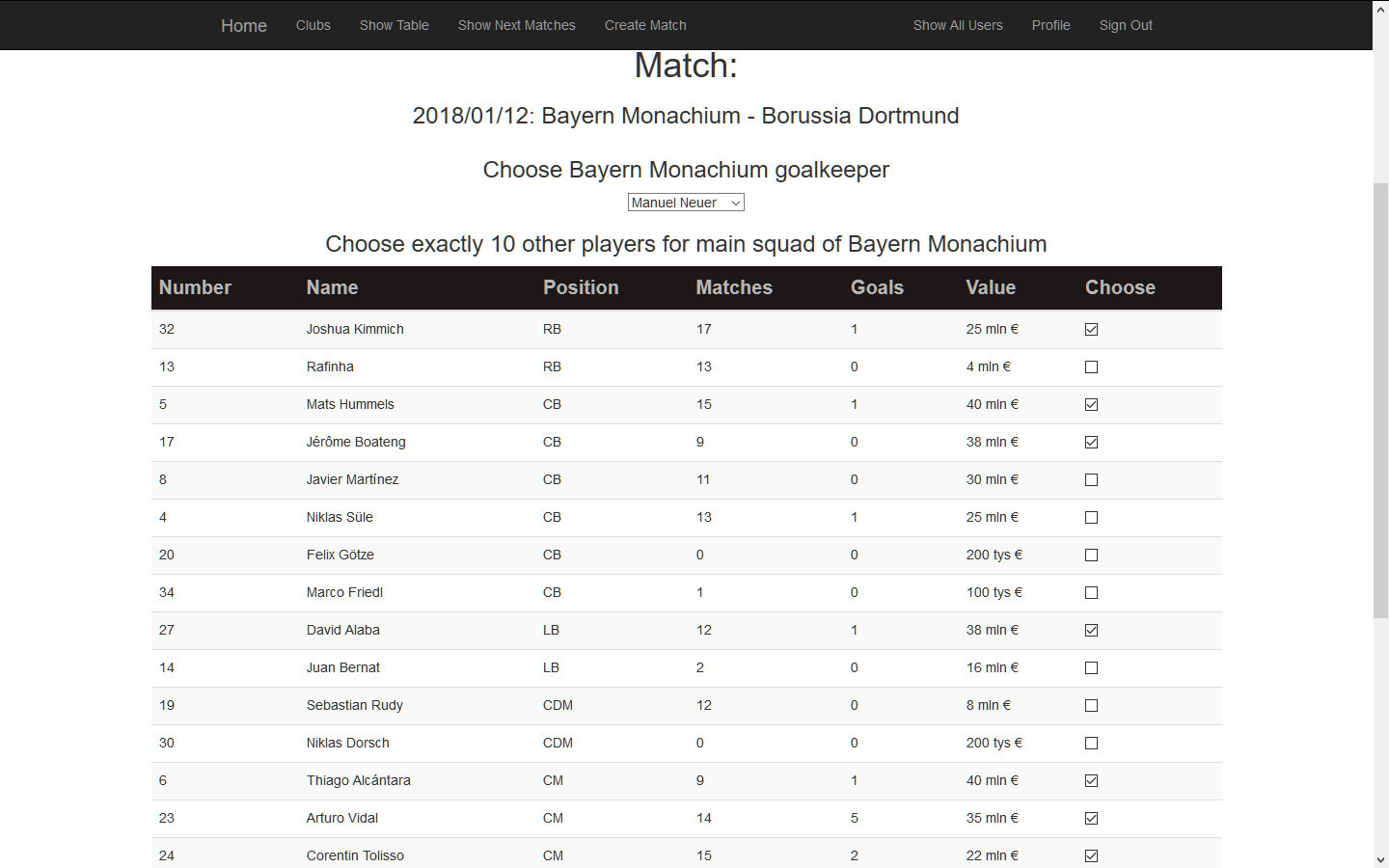


Rysunek : Następne mecze

Na tej stronie widać tabelę z dużą ilością kolumn. Pierwsze trzy z lewej zostały wybrane w poprzednim kroku (Rysunek 11). Pozostałe z nich:

* 1 – kolumna pokazująca kurs na wygranie drużyny gospodarzy
* X – kolumna pokazująca kurs na remis w tym spotkaniu
* 2 – kolumna pokazująca kurs na wygranie drużyny gości
* Home Squad – kolumna widoczna tylko dla administratora, znajduje się tutaj informacja, czy skład wyjściowy i rezerwowy drużyny gospodarzy został już dodany i zapisany w bazie danych. Może tutaj się znaleźć jedna z opcji:
  + Add squads – link do dodania piłkarzy składu wyjściowego
  + Add subs – link do dodania piłkarzy z ławki rezerwowych
  + Ready – informacja potwierdzająca zapisanie wszystkich wymaganych informacji na temat drużyny gospodarzy w tym meczu
* Away Squad – analogicznie do kolumny „Home Squad”, dotyczy drużyny gości
* Play – kolumna widoczna tylko dla administratora, mówiąca czy można już zasymulować wynik tego meczu. Ta kolumna może zawierać:
  + Not yet – co najmniej jedna z dwóch drużyn nie jest jeszcze gotowa do rozegrania meczu (nie ma w kolumnie „Home/Away Squad” napisane „Ready”)
  + Play – link do strony rozgrywającej ten mecz
* History – kolumna zawierająca link, który prowadzi do strony wyświetlającej historię meczy rozgrywanych pomiędzy tymi dwoma drużynami
* Squads – kolumna pokazująca dostępność zobaczenia składów wyjściowych oraz ławek rezerwowych. Zawiera ona pole:
  + Not yet – tak samo jak pole „Not yet” w kolumnie „Play”
  + Details – link do strony pokazującej składy obu drużyn na to spotkanie

Kolejnym etapem w przygotowywaniu meczu jest dodanie piłkarzy, którzy zagrają od początku spotkania na boisku. Do tego używa się przycisku *„Add Squad”*.



Rysunek : Wybieranie graczy składu wyjściowego

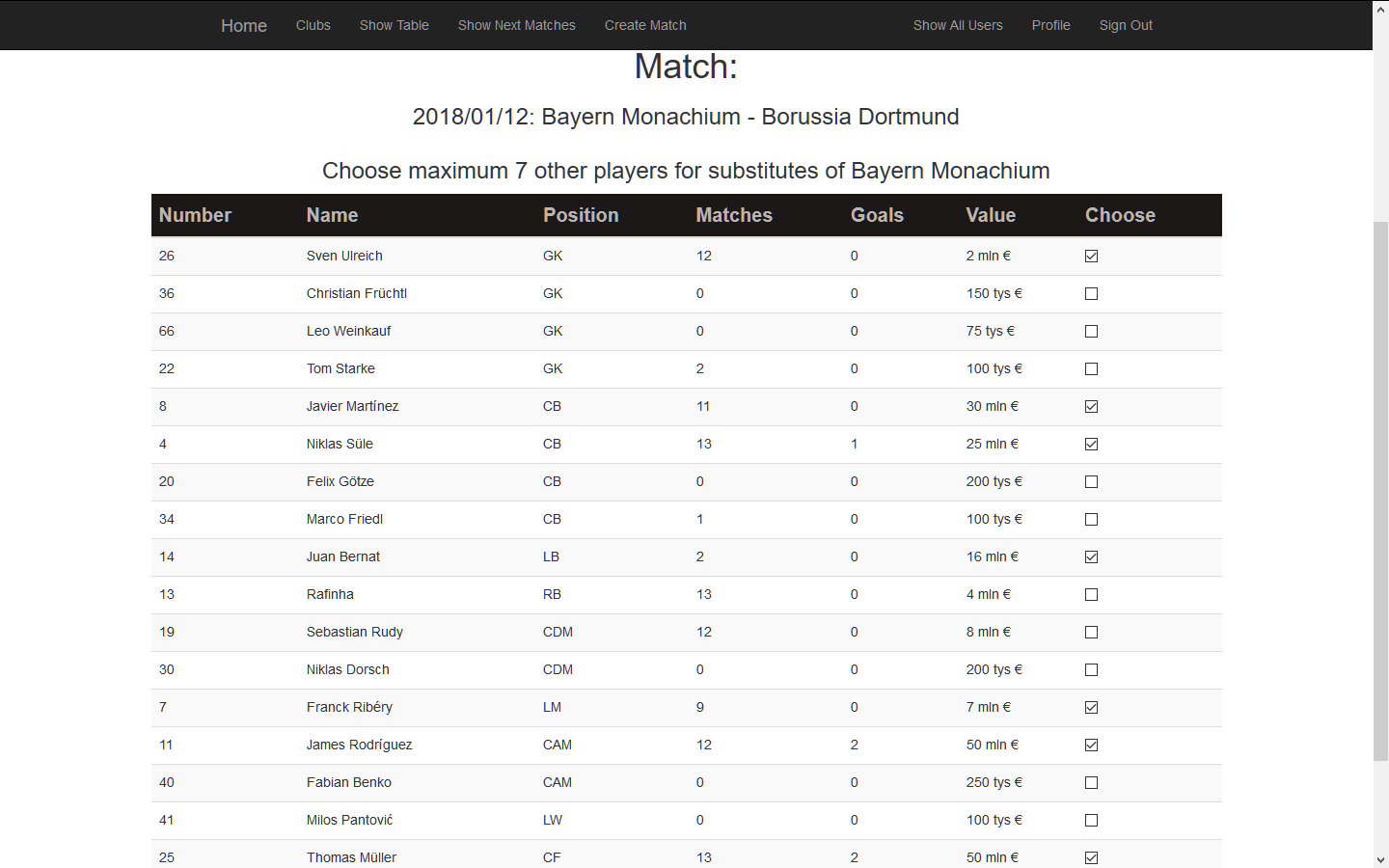
Na ekranie pojawili się gracze z drużyny, którą opiekun wybrał w poprzednim oknie. Aplikacja wyciągając ich z bazy danych podzieliła ich na dwie grupy: piłkarze grający na pozycji bramkarza i pozostali zawodnicy. Ten zabieg zapewnił to, iż w każdym podstawowym składzie będzie co najmniej jeden bramkarz. Z listy rozwijanej administrator wybiera zawodnika z tej pozycji. Niżej znajdują się wszyscy pozostali piłkarze tej drużyny. W tej tabeli znajdują się kolejno numer na koszulce, imię i nazwisko zawodnika, podstawowa pozycja na boisku, ilość rozegranych meczy w sezonie, ilość goli w sezonie oraz wartość rynkowa tego gracza. Pozycja każdego z nich jest zapisana w skrócie, którego rozwinięcie można znaleźć w poniższej tabeli.

Tabela : Rozwinięcie skrótów pozycji na boisku

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Skrót | Angielskie rozwinięcie | Polskie znaczenie |
| GK | Goalkeeper | Bramkarz |
| RB | Right Back | Prawy obrońca |
| CB | Center Back | Środkowy obrońca |
| LB | Left Back | Lewy obrońca |
| CDM | Center Defensive Midfield | Defensywny pomocnik |
| RM | Right Midfield | Prawy pomocnik |
| CM | Center Midfield | Środkowy pomocnik |
| LM | Left Midfield | Lewy pomocnik |
| CAM | Center Attacking Midfield | Ofensywny pomocnik |
| RW | Right Wing | Prawy skrzydłowy |
| LW | Left Wing | Lewy skrzydłowy |
| CF | Center Forward | Cofnięty napastnik |
| ST | Striker | Środkowy napastnik |

Spośród wszystkich wypisanych piłkarzy administrator wybiera dziesięciu, którzy rozpoczną mecz zaznaczając okienko po prawej stronie, a na końcu wybiera przycisk *„Choose”*. Wtedy aplikacja zapisuje wybranego bramkarza oraz zaznaczonych piłkarzy w bazie, przekierowywuje do poprzedniej strony, a tam, gdzie wcześniej opiekun kliknął przycisk *„Add Squad”* zmieniła się pozycja na *„Add subs”*.

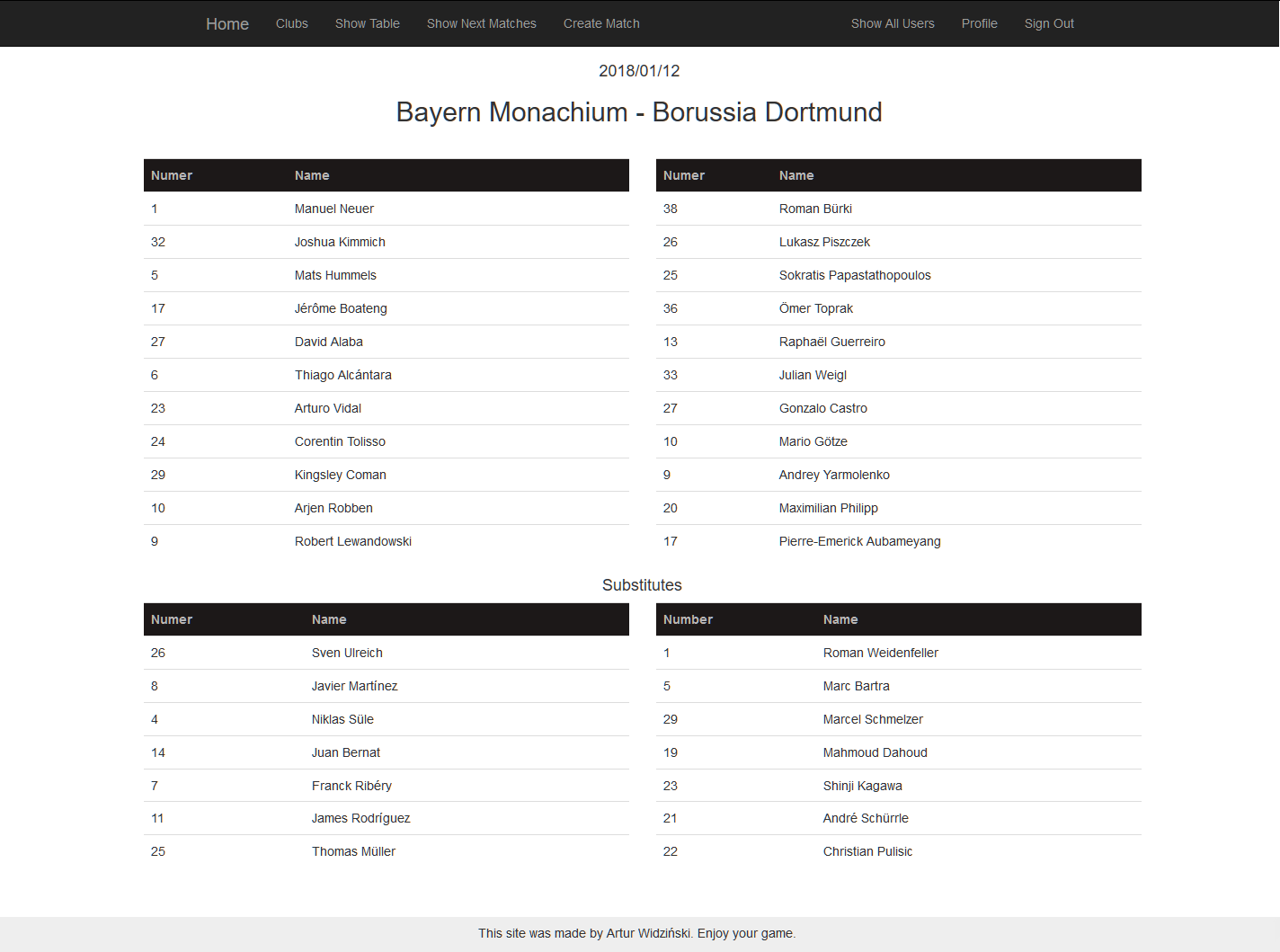
Następnym etapem przygotowania drużyn do meczu jest wybranie piłkarzy, którzy usiądą na ławce rezerwowych.



Rysunek : Wybieranie graczy do ławki rezerwowych

Ten etap wygląda prawie tak samo jak wybór graczy podstawowego składu, z jedną różnicą. Tutaj aplikacja wyciągając piłkarzy z bazy danych odrzuciła wszystkich tych, którzy już są dodani do tego meczu, i nie robi podziału na bramkarzy i pozostałych zawodników. Stało się tak, ponieważ według zasad rozgrywek piłki nożnej w Niemczech nie ma ustalonej liczby ile maksymalnie bramkarzy może być wybranych do rezerwy. Jedyne ograniczenie jakie nakładają przepisy, to łączna liczba piłkarzy na ławce. Maksymalna ilość takich zawodników nie może być większa niż siedmiu.

Po wybraniu odpowiednich piłkarzy administrator zatwierdza swój wybór, a aplikacja go przenosi do strony z nierozegranymi meczami. W kolumnie, gdzie opiekun wcześniej nacisnął przycisk widnieje teraz napis *„Ready”*. Oznacza to, że ta drużyna jest już gotowa do rozegrania meczu. Po wykonaniu tych samych operacji dla drugiej drużyny w kolumnach „Play” oraz „Squads” aplikacja odblokuje możliwość rozegrania meczu oraz zobaczenia składów obu drużyn. Przebieg pierwszej z nich zostanie omówiony w jednym z kolejnych podrozdziałów. Widok składów obu drużyn w danym meczu wygląda następująco:

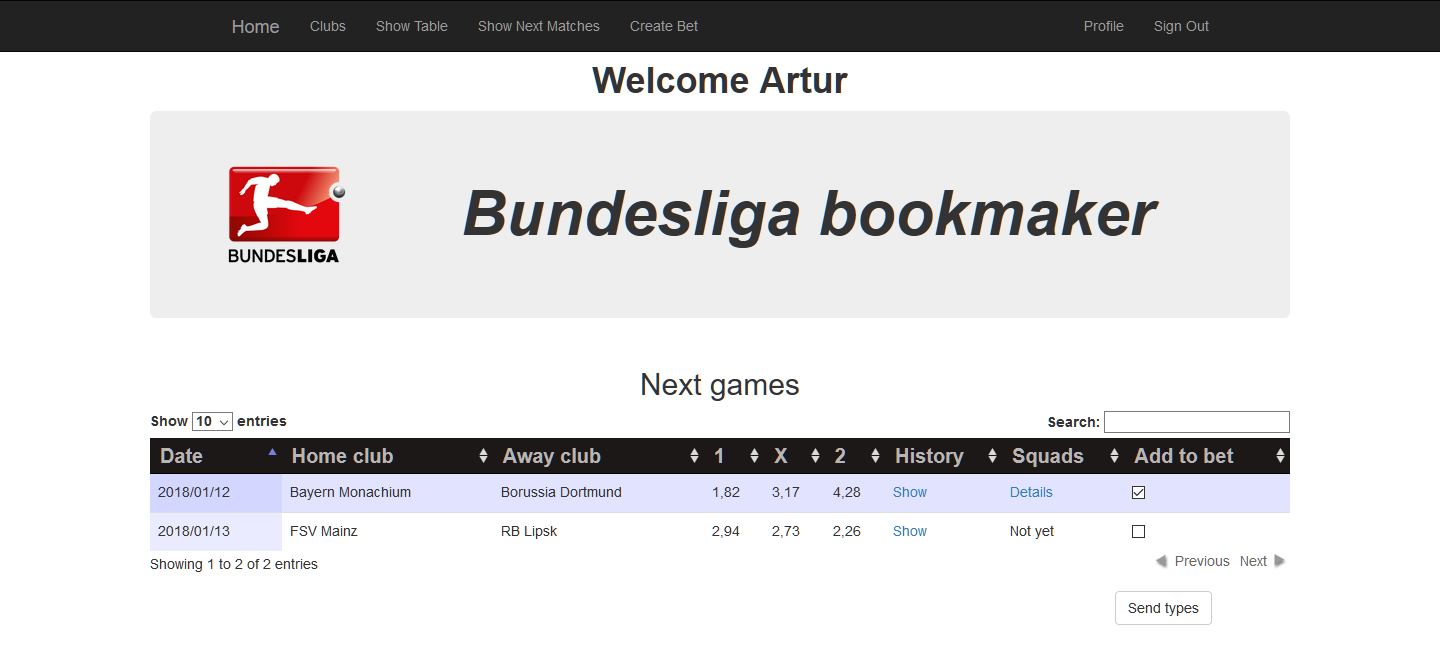


Rysunek : Składy meczowe

W tym momencie mecz jest gotowy do rozegrania.

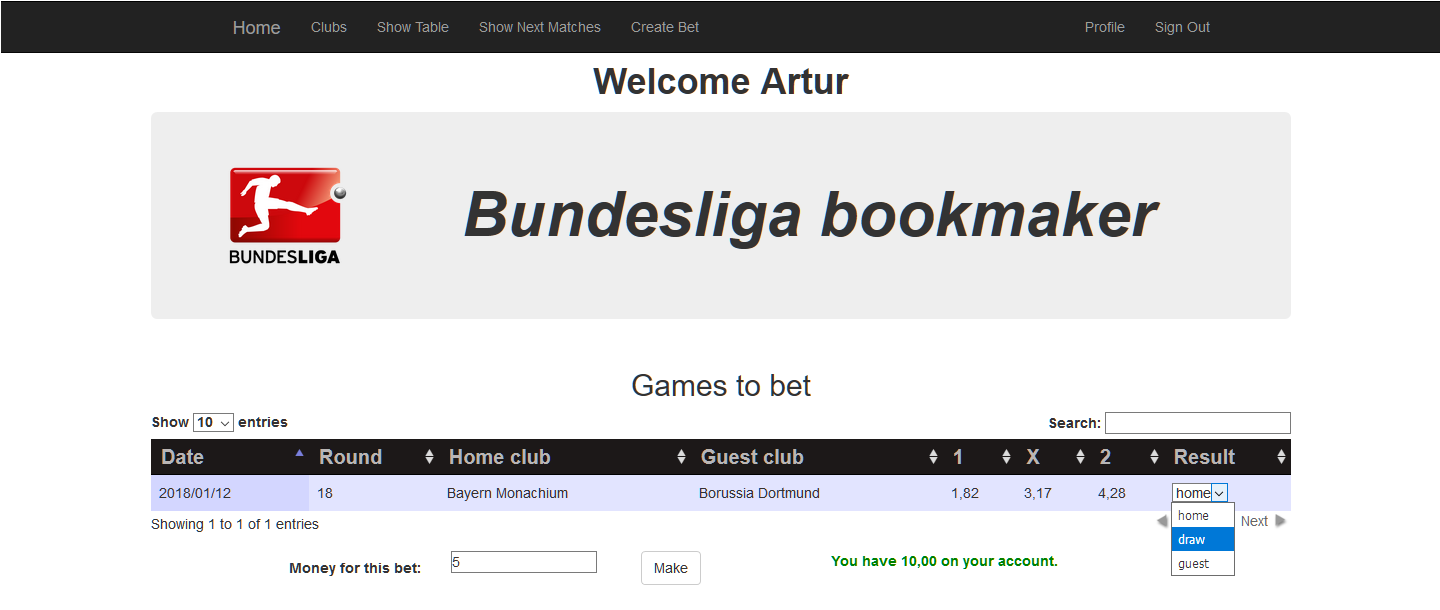
* + 1. Tworzenie kuponów

Klient może tworzyć kupony tylko wtedy, kiedy znane są mecze, które się jeszcze nie odbyły. Aby rozpocząć ten proces, użytkownik musi wybrać z górnego menu przycisk „Create bet”.



Rysunek : Wybieranie meczy do kuponu

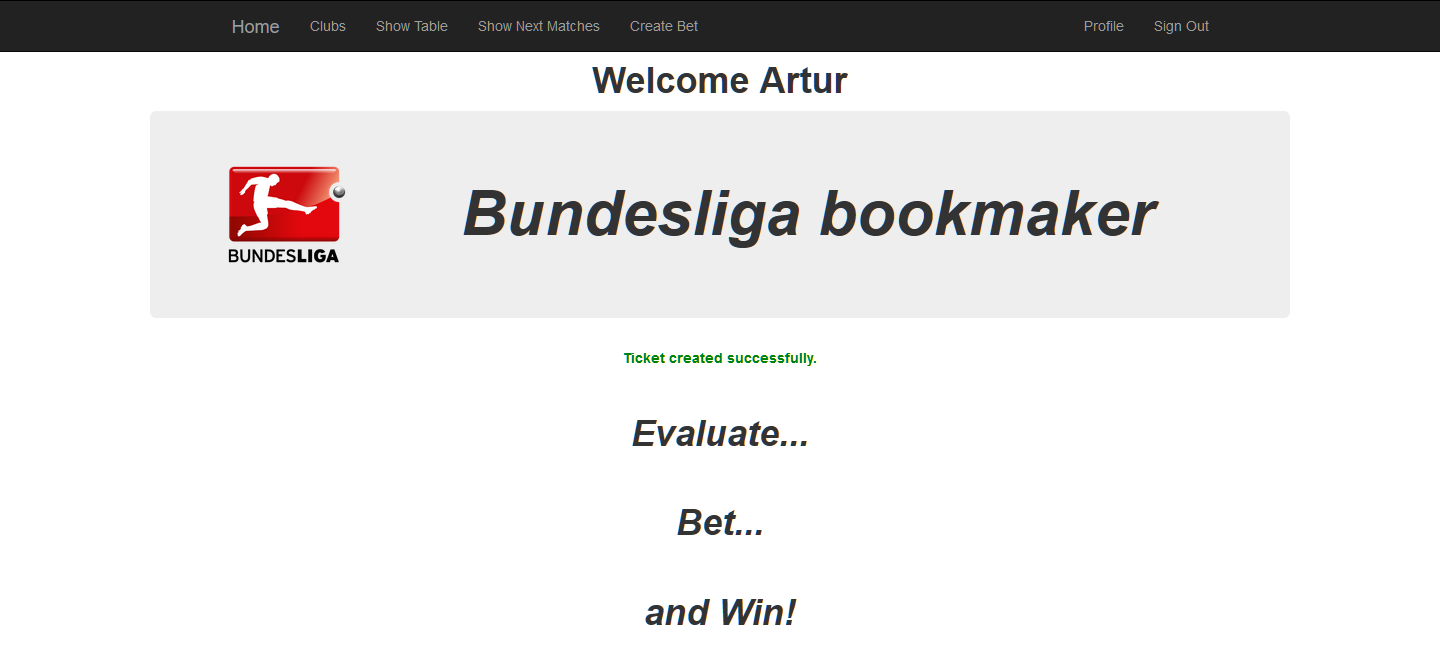
Wówczas aplikacja pokazuje ekran, na którym wypisane są nierozegrane mecze. W swoim kuponie można postawić zakład na spotkania w których zarówno składy nie zostały jeszcze ogłoszone, jak i w tych, w których wyjściowe ustawienie jest już znane. W porównaniu do poprzedniego widoku (Rysunek 12), nie ma tutaj opcji dodania składów drużyn ani rozegrania meczu. Za to ostatnia kolumna z prawej stronie zawiera okienka (tak zwany checkboxy) do zaznaczania wybranych gier. Klient zaznacza te, które chce umieścić w swoim zakładzie, a następnie zatwierdza wybór poprzez naciśnięcie przycisku *„Send types”*. Wtedy aplikacja przekierowywuje użytkownika do następnej strony, w której musi doprecyzować szczegóły swojego kuponu.



Rysunek : Określanie przewidywanych rezultatów

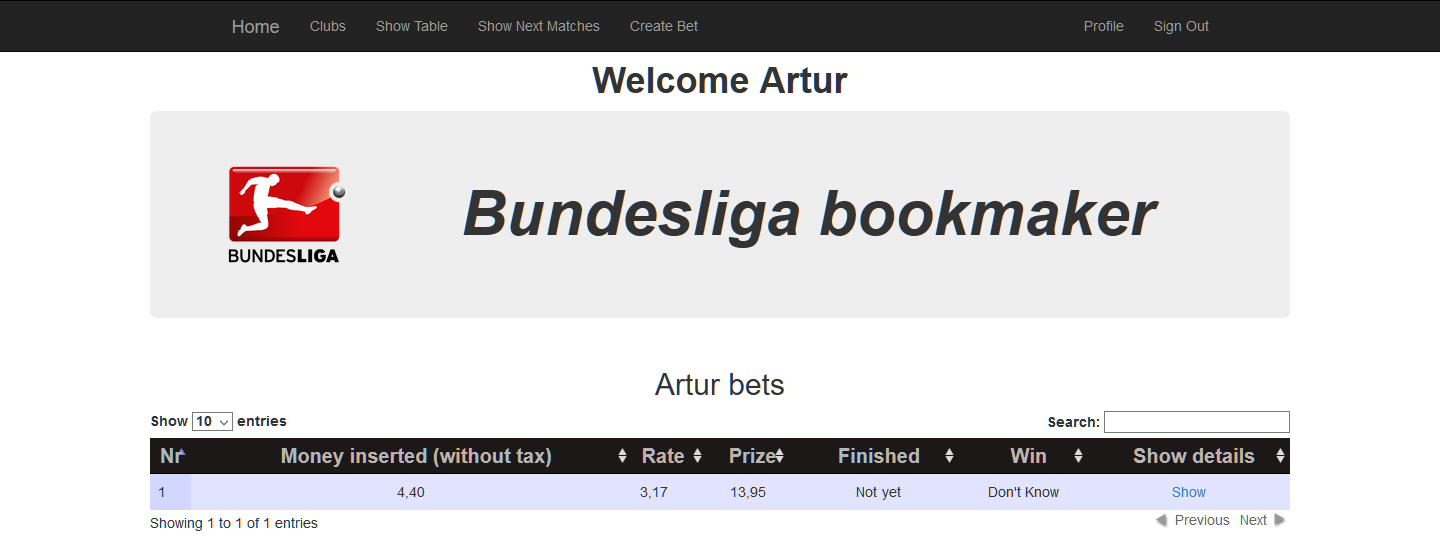
W trakcie przygotowywania tej strony aplikacja sprawdza stan konta gracza, który chce postawić zakład. Jeśli jego stan obecny wynosi zero złotych, to serwis zabrania mu zrealizować kupon (poprzez zablokowanie przycisku zatwierdzającego kupon). W przeciwnym wypadku strona informuje użytkownika o jego możliwościach finansowych i pozwala mu zapisać jego kupon w bazie danych.

Klient widzi wszystkie mecze, na które chciał postawić zakład. Każdy jeden mecz w połączeniu z kursem oraz przewidywanym rezultatem gracza tworzy tak zwany „singiel”, zakład pojedynczy. Użytkownik musi w każdym takim singlu określić jaki rezultat przypuszcza w danym meczu. Aby to zrobić, należy wybrać odpowiednią opcję z rozwijanej listy w kolumnie „Result”. By zapisać wszystkie single w jednym kuponie, wystarczy w polu tekstowym wpisać wartość liczbową mniejszą niż kwota posiadana na koncie i nacisnąć przycisk *„Make”*. Jeśli aplikacja zapisała cały kupon z singlami poprawnie, to przeniesie użytkownika na stronę główną i wyświetli komunikat potwierdzający odpowiednie zapisanie kuponu.



Rysunek : Główna strona z komunikatem

W tym momencie w profilu klienta powinien być widoczny kupon, który przed chwilą został zapisany. Użytkownik znajdzie go w swoim profilu w zakładce *„Show bets”*.



Rysunek : Widok wszystkich kuponów użytkownika

Autor tego projektu starał się go tak zaimplementować, aby jak najbardziej przypominał istniejący serwis bukmacherski. Dlatego tutaj również można się spotkać z podatkami[[3]](#footnote-4). We wszystkich zakładach bukmacherskich w Polsce istnieją dwie niezależne opłaty:

* Podatek od gier w wysokości 12%
* Podatek od wygranych w wysokości 10%

Pierwsza z tych opłat pojawia się przy tworzeniu kuponu. Niezależnie od wielkości kwoty przeznaczanej na zakład bukmacherski 12% tej wartości idzie na podatek.

()

Druga z tych opłat nie występuje przy wszystkich zakładach. Tyczy się on tylko tych kuponów, w których możliwa wygrana jest większa od 2280 zł. W przypadku sukcesu takiego kuponu 10% wygranej przeznaczone jest na podatek.

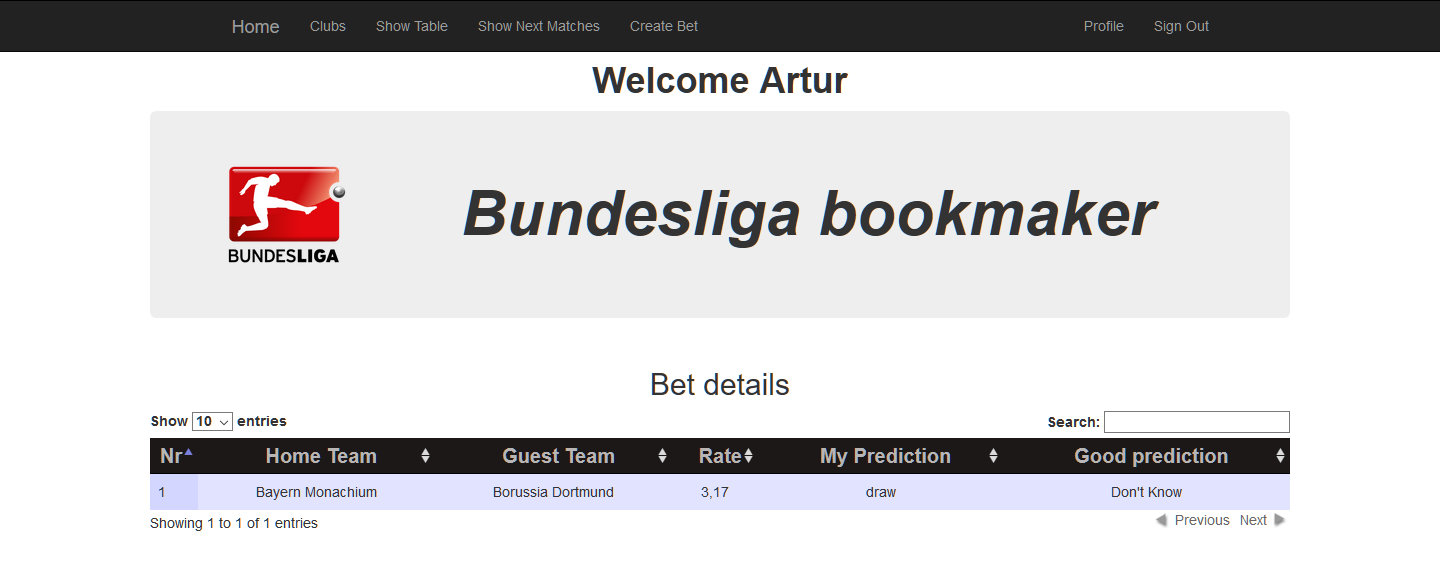
()

Na poniższej stronie jest pokazany przykład (Rysunek 19). Użytkownik stworzył kupon i poświęcił na niego 5 zł, ale w zapisanych kuponach istnieje kupon z kwotą wpisaną 4.40 zł. Stało się tak dlatego, że 12 procent z kwoty 5 zł jest równe 60 groszy, i taka kwota została pobrana jako podatek.

W tabeli na wspomnianej witrynie można zobaczyć wszystkie zakłady klienta. Są one opisane w następujący sposób:

* Money Inserted (without tax) – kwota przeznaczona na dany kupon.
* Rate – kurs całego kuponu (wylicza się go poprzez pomnożenie kursów wszystkich singli w nim zawartych)
* Prize – możliwa wygrana, jeśli wszystkie single w kuponie zostały dobrze przewidziane
* Finished – kolumna informująca o aktualnym stanie zakładu:
  + Not yet – nie wszystkie single zostały rozstrzygnięte
  + Finished – wszystkie mecze z kuponu skończyły się
* Win – kolumna informująca o końcowym rezultacie zakładu:
  + Don’t Know – kupon nie został jeszcze rozstrzygnięty
  + Yes / No – użytkownik poprawnie / niepoprawnie przewidział wszystkie single z tego kuponu

W ostatniej kolumnie znajduje się link, który prowadzi do strony ze wszystkimi szczegółami singli (Rysunek 20).

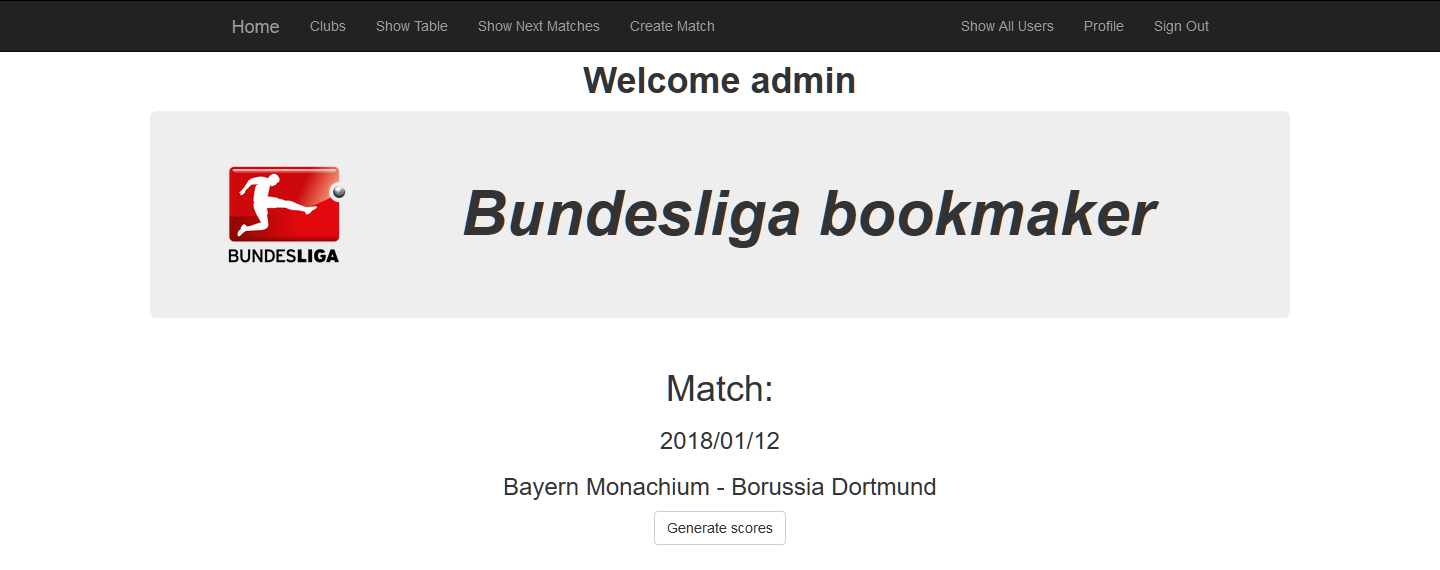


Rysunek : Widok wszystkich singli z kuponu

W kolumnie „Rate” wypisany jest kurs na rezultat zapisany w kolumnie „My Prediction”. W ostatnim pionowym rzędzie znajduje się informacja o trafności singla. „Don’t Know” oznacza, że mecz się jeszcze nie zakończył, a wartość „Yes / No” sygnalizuje poprawność przewidzianego rezultatu.

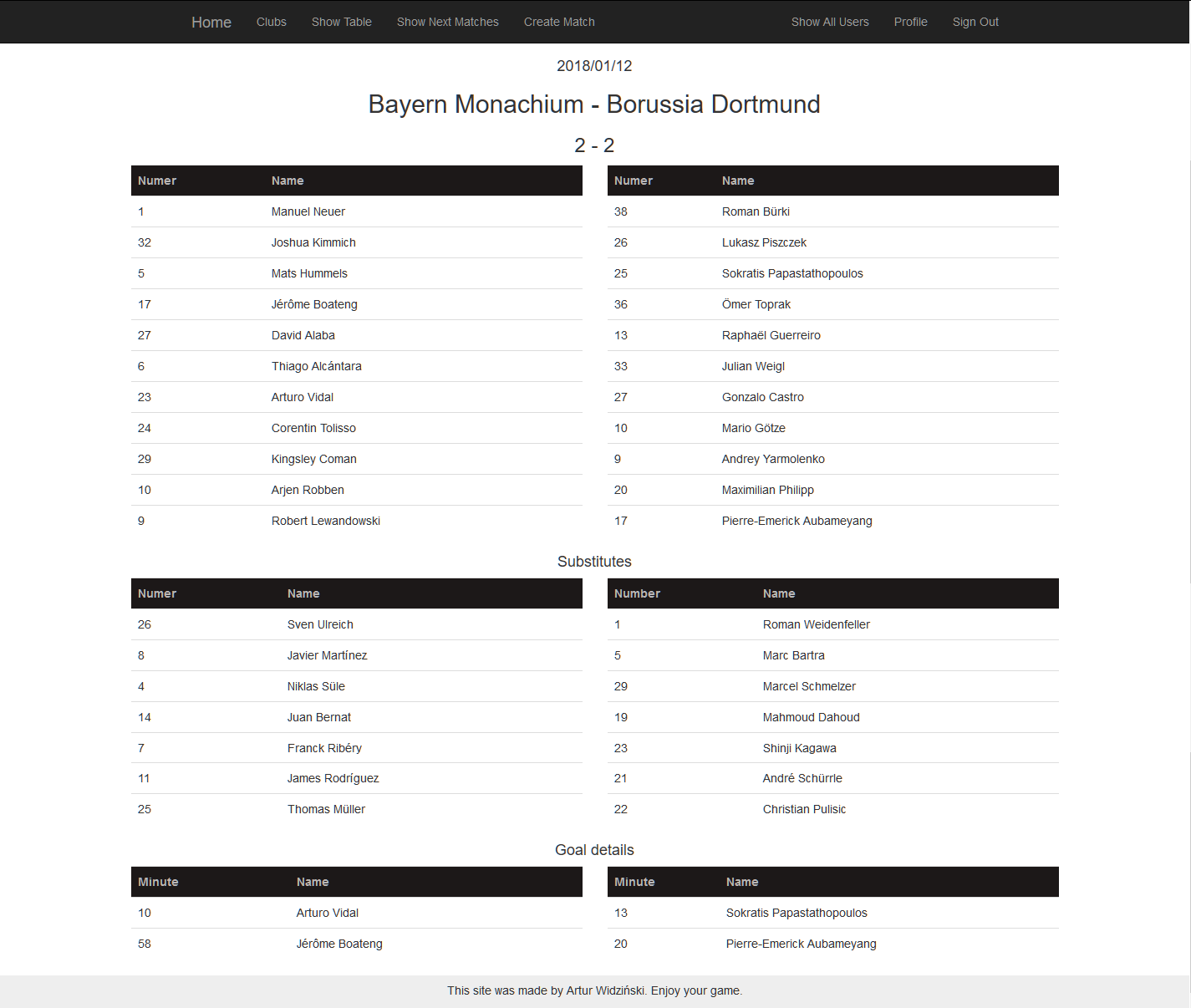
* + 1. Rozgrywanie meczy

Ta operacja może zostać tylko i wyłącznie przez opiekuna strony. Aby zasymulować grę, administrator musi przejść do zakładki „Show next matches”. Z wyświetlonych meczy rozegrane mogą być tylko te, w których są już znane składy wyjściowe i ławki rezerwowe obu drużyn. Tak jak zostało to wcześniej opisane, przycisk *„Play*” rozpocznie proces symulacji spotkania.



Rysunek : Widok przed zasymulowaniem spotkania

Przed wygenerowaniem wyników meczu pojawia się okno, w którym mamy podaną datę oraz drużyny rozgrywające dane spotkanie. Ten widok ma na celu upewnienie administratora, czy mecz, który chciał zagrać jest faktycznie wybraną grą. Po naciśnięciu przycisku *„Generate scores”* aplikacja wykonuje operację związaną z sztuczną inteligencją. Kontroler wysyła żądanie wykonania operacji, która przetwarza mecz na wartości liczbowe (szczegółowy opis w dalszej części pracy), a następnie sieć neuronowa za pomocą parametrów wejściowych wykonuje obliczenia. Otrzymane wyniki są przetwarzane na rezultat meczu i są przedstawiane na stronie, do której aplikacja przekierowywuje użytkownika.



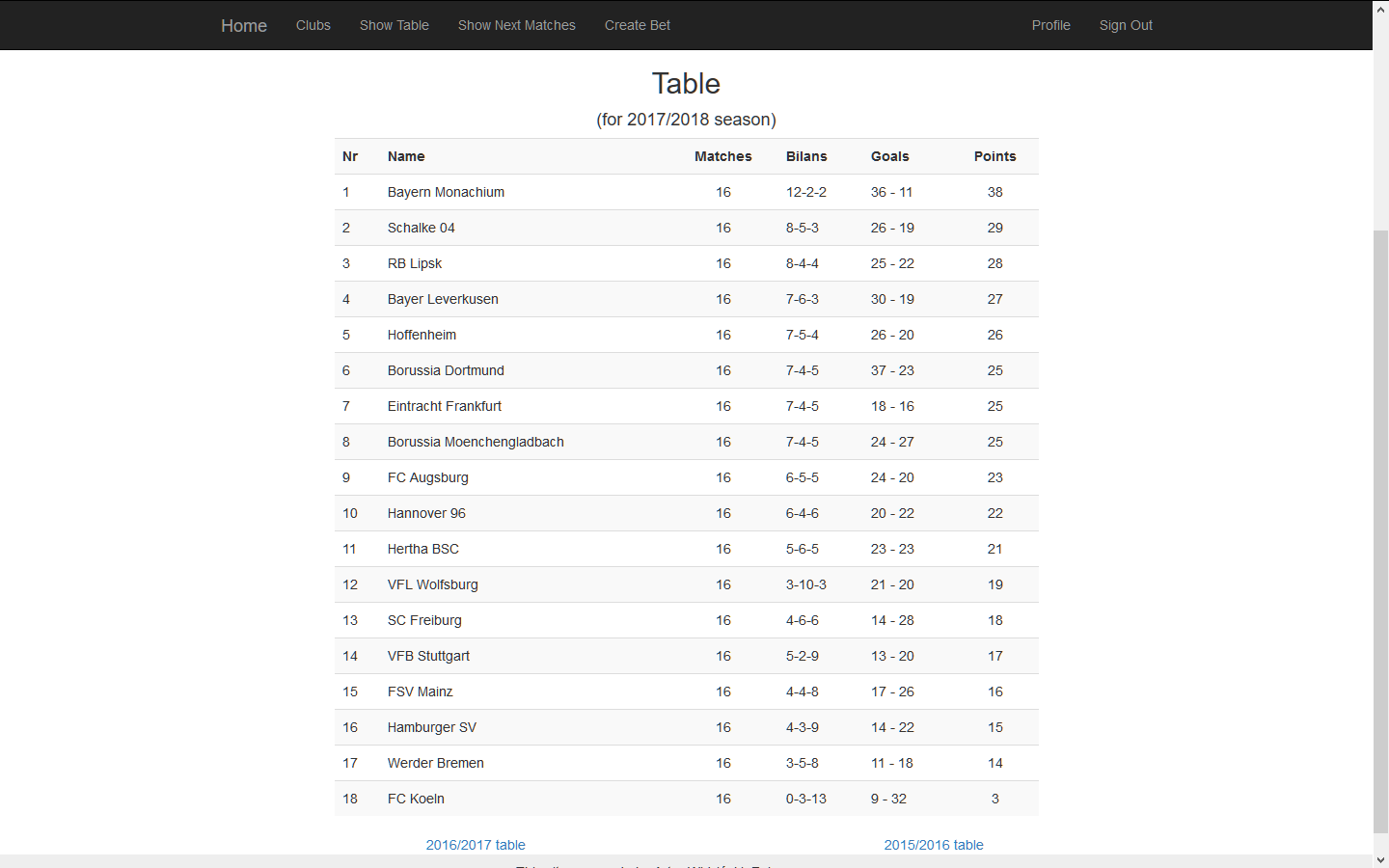
Rysunek : Rezultat meczu wygenerowany przez sieć neuronową

Poza wyznaczeniem, czy mecz zakończył się wygraną gospodarzy, gości lub remisem, aplikacja wylicza ilość oraz strzelców bramek. Wynik tego spotkania zostaje zapisany w bazie aplikacji, a następnie strona aktualizuje dane klubów, które w nim uczestniczyły.

Dodatkowo po rozegraniu spotkania serwis bukmacherski sprawdza wszystkie kupony, w których są single dotyczące tego meczu. Dla każdego singla weryfikowana jest poprawność przewidzianego rezultatu. Jeśli to był ostatni niezweryfikowany zakład pojedynczy w kuponie, aplikacja sprawdza, czy każdy z nich był odgadnięty poprawnie i na tej podstawie wyznacza status całego zakładu. Jeśli jest on wygrany, użytkownik będący właścicielem szczęśliwego losu otrzymuje pieniądze w nim zapisane jako możliwa wygrana. Taką samą kwotę zabiera się z konta administratora. W przeciwnym wypadku gracz nic nie otrzymuje, a opiekun serwisu zgarnia postawioną pulę pieniężną. Po każdym rozegranym meczu wszystkie profile użytkowników są aktualizowane, i każdy z nich może sprawdzić stan swoich kuponów.

* + 1. Statystyki

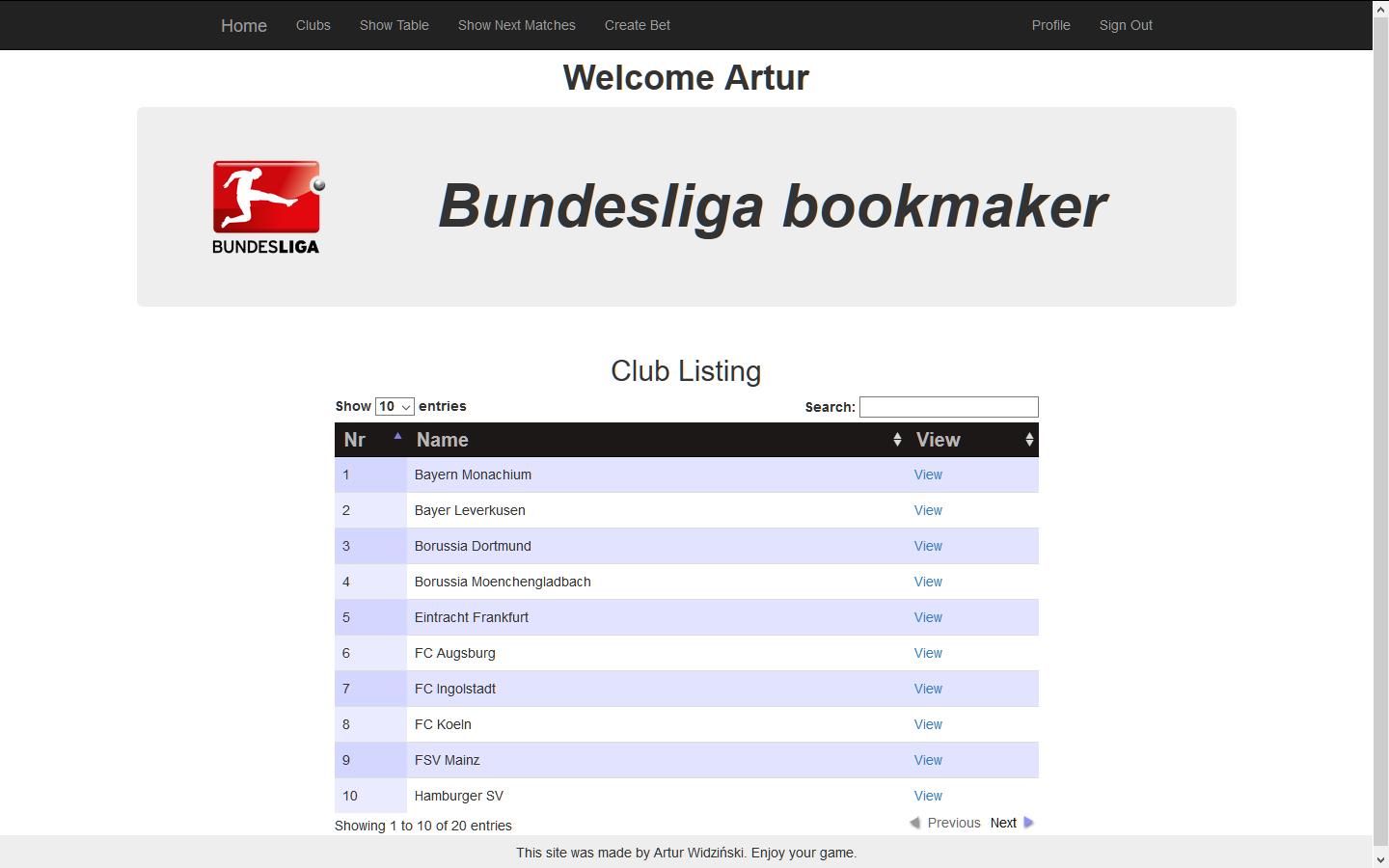
Poza wspomnianymi już możliwościami serwis bukmacherski udostępnia również strony, na których użytkownik może przeanalizować kluby i wcześniejsze spotkania. Część z tych stron jest dostępna dla użytkowników niezalogowanych.



Rysunek : Tabela ligi

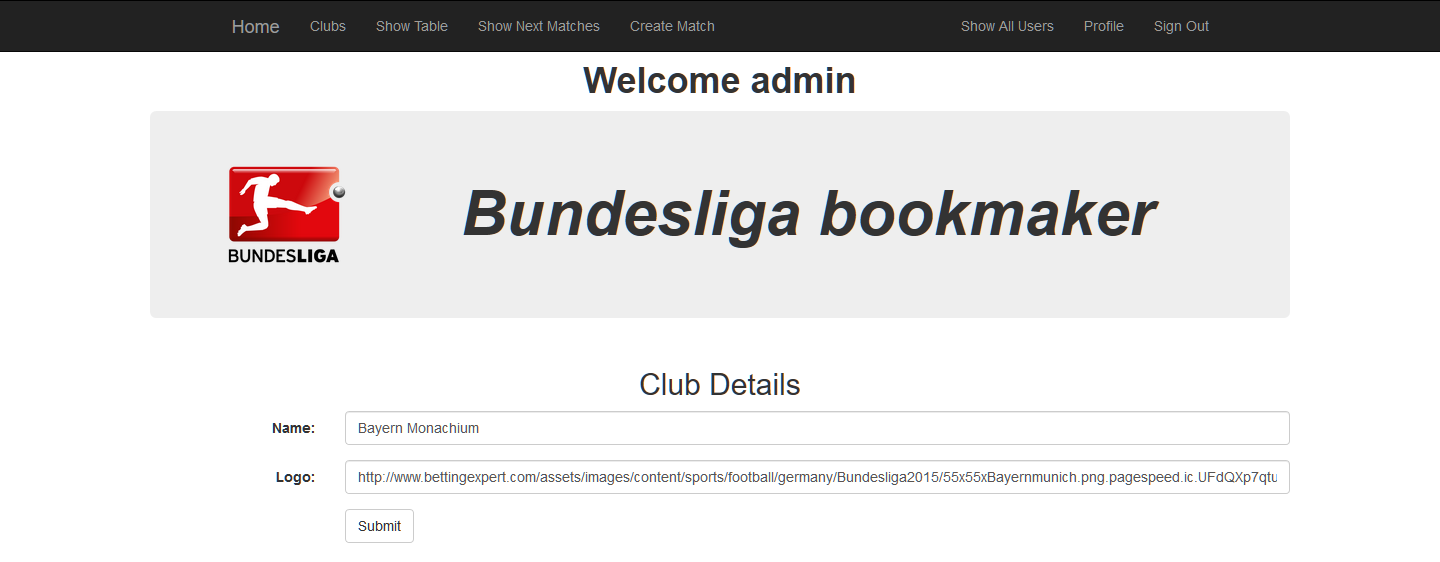
Jednym z takich okien jest tabela ligi, dostępna w zakładce „Show table” z górnego menu. Domyślnie pokazywane jest zestawienie z sezonu 2017/2018. Jest ono dostępne dla wszystkich użytkowników, również tych niezalogowanych.

Baza danych tego serwisu opiera się na danych od sierpnia 2015 roku (data rozpoczęcia sezonu 2015/2016). Na dole są dostępne linki, które kierują użytkownika do strony z tabelami ze wszystkich posiadanych w bazie sezonów. Do nich dostęp mają już tylko użytkownicy zalogowani.



Rysunek : Spis wszystkich klubów

Drugim i zarazem ostatnim ekranem, który jest dostępny dla każdego użytkownika jest lista wszystkich klubów, które uczestniczyły w rozgrywkach niemieckiej ligi w piłkę nożną od sezonu 2015/2016. Powyższe okno (Rysunek 24) pokazuje jak tą stronę aplikacja wyświetla dla użytkowników należących do grupy *„users”*. Administrator może w tym miejscu edytować klub lub go usunąć. Dla niezalogowanego użytkownika jedyną dostępną funkcją jest wyświetlenie nazw tych klubów.



Rysunek : Edycja klubu

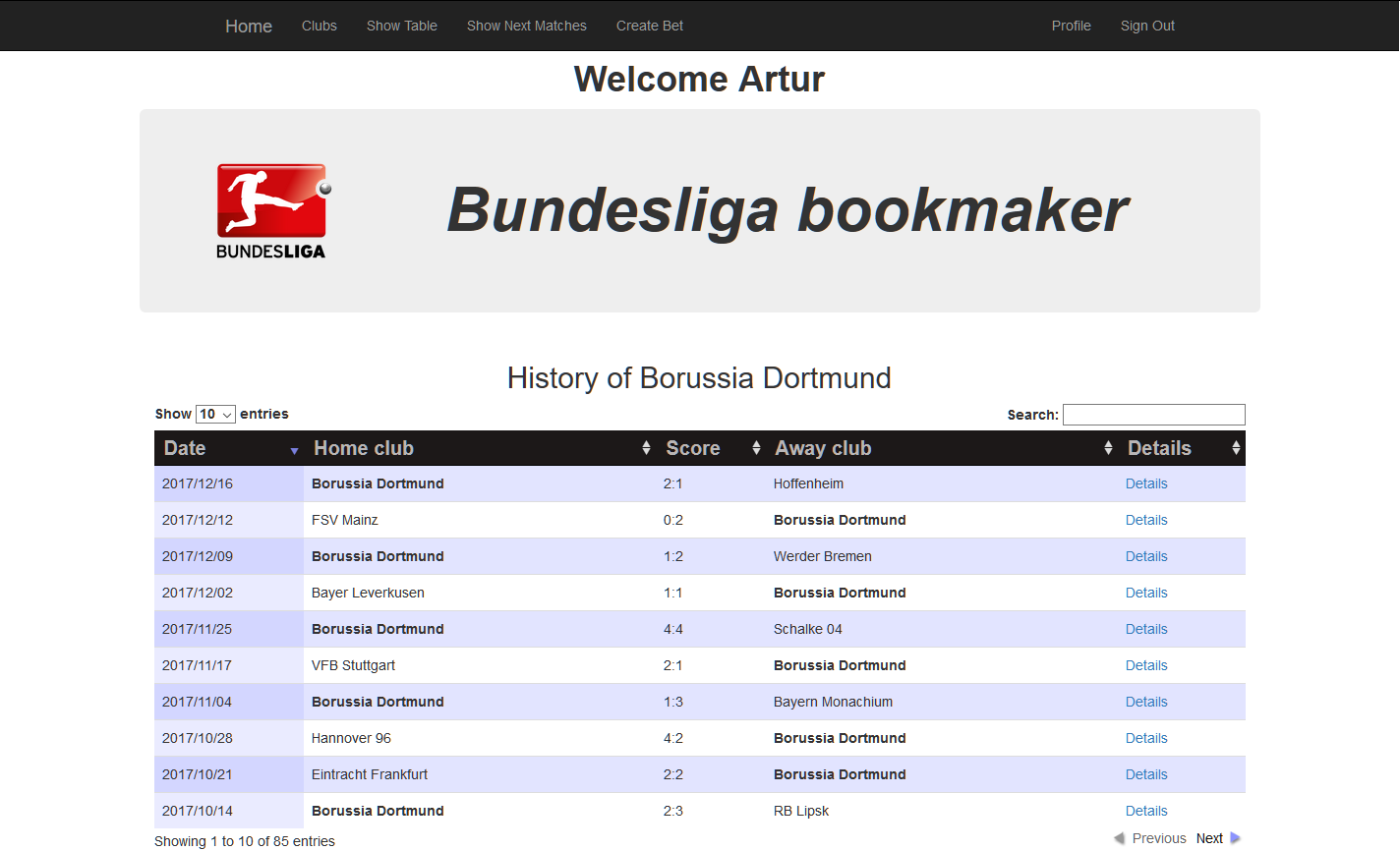
Tak wygląda panel do edycji klubu. W nim administrator może zmienić nazwę klubu, bądź adres http będący linkiem do strony z logiem drużyny. Po zatwierdzeniu zmian aplikacja przekierowywuje opiekuna serwisu do strony z detalami klubu.

Do tej strony można również się dostać w inny sposób. Z okna wyświetlającego listę wszystkich klubów wystarczy wybrać przycisk *„View”*.



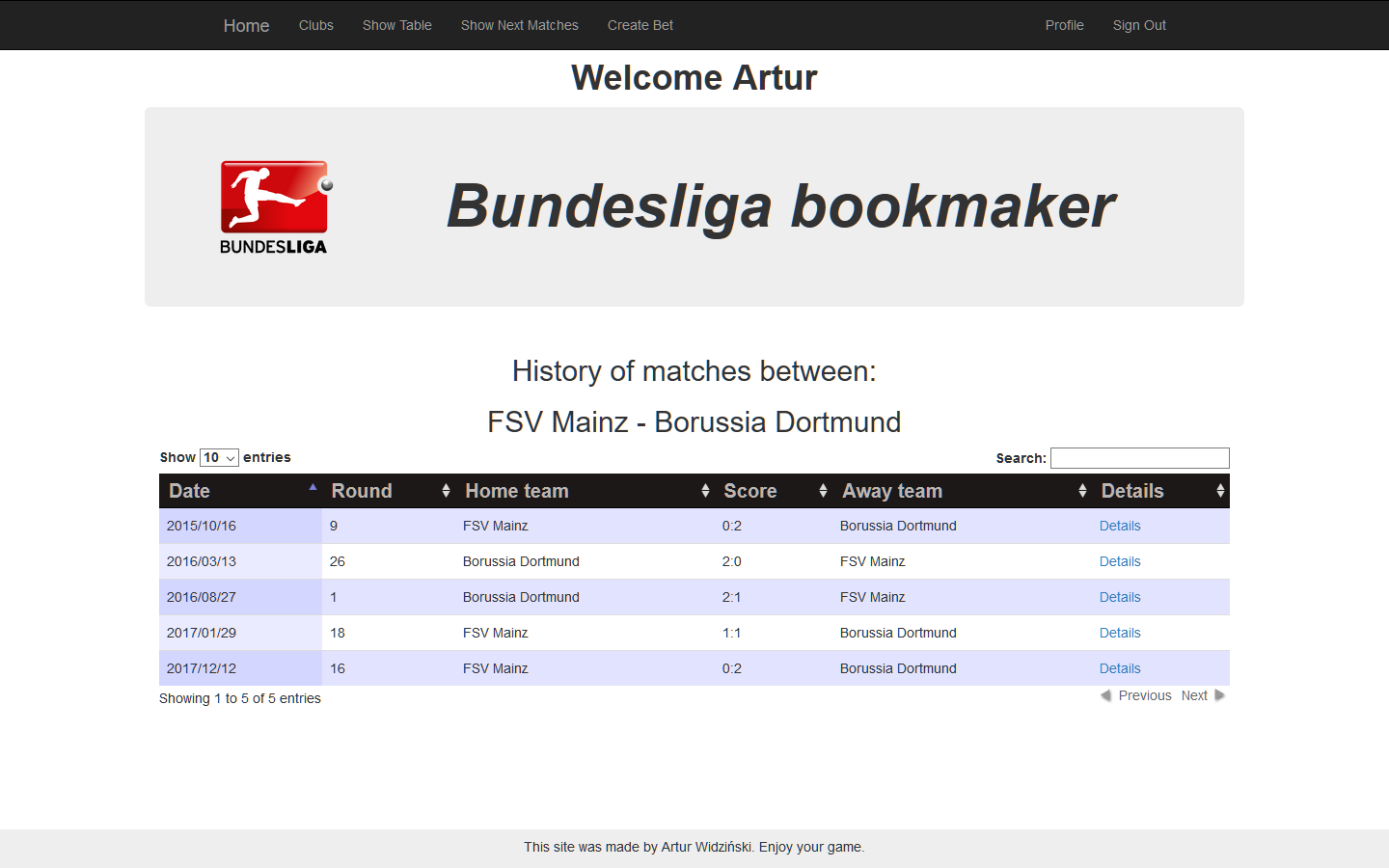
Rysunek : Szczegółowy opis klubu

W tym oknie można zobaczyć jak wygląda logo drużyny, bilans gier (wygrane, remisy i porażki), łączną ilość oraz wartość piłkarzy należących do klubu. Poniżej można zobaczyć listę meczów przyszłych z udziałem tego zespołu, a także wyniki z ostatnich jego spotkań. Pod spodem widnieje lista zawodników, którzy rozgrywają swoje mecze w barwach tej drużyny. Na samym dole strony widnieje link *„Show History”*, który pokazuje użytkownikowi historię wszystkich spotkań klubu, które są zapisane w bazie danych.



Rysunek : Historia klubu

Na poprzedniej stronie (Rysunek 26) można znaleźć jeszcze jedną usługę. W liście ostatnich meczów klubu po prawej stronie znajduje się napis *„Previous matches”*. Jest to link, który prowadzi klienta serwisu do strony, na której może zobaczyć wszystkie starcia pomiędzy wybranymi drużynami.



Rysunek : Historia starć bezpośrednich

1. Spis rysunków

*Rysunek 1: Widok Neuroph Studio 5*

*Rysunek 2: Schemat wzorca projektowego MVC 8*

*Rysunek 3: Schemat bazy danych 13*

*Rysunek 4: Strona główna 14*

*Rysunek 5: Ekran rejestracji 15*

*Rysunek 6: Ekran logowania 15*

*Rysunek 7: Ekran główny zwykłego użytkownika po zalogowaniu się 16*

*Rysunek 8: Ekran główny administratora po zalogowaniu się 16*

*Rysunek 9: Profil użytkownika 18*

*Rysunek 10: Widok wszystkich użytkowników 19*

*Rysunek 11: Tworzenie meczu 20*

*Rysunek 12: Następne mecze 21*

*Rysunek 13: Wybieranie graczy składu wyjściowego 22*

*Rysunek 14: Wybieranie graczy do ławki rezerwowych 24*

*Rysunek 15: Składy meczowe 25*

*Rysunek 16: Wybieranie meczy do kuponu 26*

*Rysunek 17: Określanie przewidywanych rezultatów 27*

*Rysunek 18: Główna strona z komunikatem 28*

*Rysunek 19: Widok wszystkich kuponów użytkownika 28*

*Rysunek 20: Widok wszystkich singli z kuponu 30*

*Rysunek 21: Widok przed zasymulowaniem spotkania 31*

*Rysunek 22: Rezultat meczu wygenerowany przez sieć neuronową 32*

*Rysunek 23: Tabela ligi 34*

*Rysunek 24: Spis wszystkich klubów 35*

*Rysunek 25: Edycja klubu 36*

*Rysunek 26: Szczegółowy opis klubu 37*

*Rysunek 27: Historia klubu 38*

*Rysunek 28: Historia starć bezpośrednich 39*

1. Spis tabel

*Tabela 1: Rozwinięcie skrótów pozycji na boisku 23*

1. Bibliografia
2. Widok IDE Neuroph Studio <http://neuroph.sourceforge.net/images/screenshot-big.jpg> grudzień 2017
3. <https://www.transfermartk.pl/> listopad 2017
4. Strona z API <http://www.xmlsoccer.com/> styczeń 2018
5. Schemat wzorca projektowego [http://blog.karolak.it/wp-content/uploads/2010/11/cakephp\_mvc.jpg styczeń 2018](http://blog.karolak.it/wp-content/uploads/2010/11/cakephp_mvc.jpg%20styczeń%202018)
6. Podatki w polskich zakładach bukmacherskich <https://bukmacherzy24.net/wynosi-podatek-zakladow-bukmacherskich-polsce/> styczeń 2018

1. Widok IDE Neuroph Studio <http://neuroph.sourceforge.net/images/screenshot-big.jpg> grudzień 2017 [↑](#footnote-ref-2)
2. Schemat wzorca projektowego MVC <http://blog.karolak.it/wp-content/uploads/2010/11/cakephp_mvc.jpg> styczeń 2017 [↑](#footnote-ref-3)
3. Podatki w polskich zakładach bukmacherskich <https://bukmacherzy24.net/wynosi-podatek-zakladow-bukmacherskich-polsce/> styczeń 2018 [↑](#footnote-ref-4)