

ASP.NET MVC

Celem ćwiczenia jest zapoznanie studenta z technologią ASP.NET MVC. Omówione zostaną poszczególne warstwy architektury MVC oraz podstawowe zagadnienia związane z konfiguracją, walidacją danych wprowadzanych przez użytkownika oraz komunikacją asynchroniczną. Podobnie jak przy poprzednim ćwiczeniu, jeśli nie masz systemu operacyjnego Windows (i nie chcesz mieć), możesz alternatywnie wykonać [ten tutorial](#) z oficjalnej strony firmy Microsoft.

Rozwiązując tutorial napotkasz zapewne na sporo trudności. Z góry za nie przepraszam, ale trochę o to chodzi. Korzystając z tej i wielu innych technologii można bardzo łatwo wygenerować aplikację typu CRUD i tym samym zyskać przeświadczenie, że to jest banalne. Problem w tym, że taka aplikacja nigdy nie jest wystarczająca i zawsze należy ją dostosować do faktycznych potrzeb zamawiającego. W tym ćwiczeniu zależy mi właśnie na pokazaniu w jaki sposób to osiągnąć, a ponieważ wiąże się to z koniecznością nieco lepszego poznania kilku konwencji i mechanizmów – mogą pojawić się trudności. Ostatecznie jednak trudności te mają Państwa lepiej przygotować do sytuacji, w której sami mielibyście coś w takiej aplikacji zmienić.

1. Uruchom środowisko **Visual Studio** i stwórz nowy projekt **Aplikacja internetowa platformy ASP.NET (.NET Framework)** w języku **C#**. W kroku wyboru szablonu wybierz **MVC**. Obejrzyj wygenerowaną strukturę projektu.
2. Dodaj nowy kontroler klikając prawym przyciskiem myszy (PPM) na folderze **Controllers** i wybierając **Add -> Controller....** Wybierz pusty szablon MVC i nadaj mu nazwę **SongsController**.
3. Jak widzisz spowodowało to wygenerowanie nowej klasy dziedziczącej z klasy **Controller** zawierającej pojedynczą metodę **Index()**. Metody w kontrolerze to tzw. akcje i są one wywoływane przy pomocy żądań HTTP skierowanych pod odpowiednie adresy. Akcja na razie zawiera tylko jedną linijkę, w której zwraca wynik działania funkcji **View()**. Funkcja ta zwraca w odpowiedzi na żądanie stronę wygenerowaną na podstawie widoku odpowiadającemu danej akcji. Jest to jeden z wielu możliwych wyników działania akcji kontrolera. Do innych należą np. **Content** – dowolne dane; **Empty** – pusta odpowiedź; **File** – plik; **Json** – dane w formacie JSON; **JavaScript** – skrypt; różnego rodzaju przekierowania i błędy.
4. Zamień wywołanie funkcji **View** na **Content** i jako parametr podaj ciąg znaków **"Hello World!"**.
5. Uruchom aplikację i przejdź pod adres **<adres_witryny>/Songs**.
6. Wyświetl źródło strony. Jak widzisz faktycznie znajduje się tam jedynie przesłana treść i nic poza tym. Zaszło jeszcze jedno ciekawe zdarzenie. Otóż skąd wiadomo, że akurat taki adres wywołuje metodę **Index()** w utworzonym przez nas kontrolerze? Dzieje się tak dzięki domyślnej regule dodanej w pliku **RouteConfig.cs** znajdującym się w katalogu **App_Start**. Kolekcja **RouteCollection**, przekazana jako parametr metody **RegisterRoutes()**, służy do przechowywania reguł mapujących adresy na akcje kontrolerów. Metoda **MapRoute** dodaje pojedynczą regułę do kolekcji. Parametr **name** służy do podania nazwy reguły, przez parametr **url** przekazany jest wzorzec adresu, a parametr **defaults** zawiera przypisanie wartości domyślnych.
7. Dodaj do kontrolera **SongsController** nową metodę, która na żądanie **<adres_witryny>/Songs/Square/<id>** odpowie wartością parametru **<id>** podniesioną do kwadratu. Parametr przekaz jako argument funkcji reprezentującej akcję kontrolera.
8. Reguł mapujących może być oczywiście wiele i są one dopasowywane w kolejności ich dodania. Dodaj teraz regułę, która dla adresu serwera (bez żadnej ścieżki wirtualnej) wywoła utworzoną

przed chwilą akcję z kontrolera `SongsController` z parametrem 23. Pamiętaj aby umieścić tę regułę przed domyślną. Uruchom aplikację i sprawdź czy reguła działa.

9. Zamień kolejność dodawania reguł. Ponownie przetestuj działanie strony. Przywróć poprawną kolejność dodawania reguł.
10. Przywróć poprzednią wersję akcji `Index()`, tak aby zwracała wynik działania funkcji `View()`, następnie uruchom aplikację i wywołaj tę akcję. Co obserwujesz?

Jak widzisz na serwerze nie odnaleziono widoku odpowiadającego danej akcji kontrolera. Zauważ jakie lokalizacje są przeszukiwane. Folder **Songs** jest przeznaczony dla widoków odpowiadających metodom kontrolera `SongsController`, natomiast folder **Shared** jest przeznaczony dla widoków wspólnych dla całej aplikacji.

11. Istnieje kilka sposobów na dodanie widoku do projektu. My skorzystamy z kreatora dostępnego przez kontroler. Pozostając kursorem wewnątrz akcji `Index()` kliknij PPM i wybierz z menu opcję **Add View....** Pozostaw wszystkie opcje ustawione domyślnie i naciśnij przycisk **Add**.
12. Jak widzisz plik `Index.cshtml` został wygenerowany razem z folderem **Songs**. Obejrzyj wygenerowany kod. Jak widzisz nie ma go zbyt wiele... Wykorzystywany w skrypcie obiekt typu `dynamic` – `ViewBag` – jest podobny do zmiennej `Page`, omawianej przy okazji technologii ASP.NET Web Pages, która również tutaj występuje. Jedyna różnica jest taka, że zmienna `ViewBag` jest widoczna po stronie kontrolera, a `Page` nie. Zmienna `ViewBag` może zatem służyć do przekazywania danych pomiędzy kontrolerem a widokiem.
13. Uruchom aplikację i przejdź pod adres `<adres_witryny>/Songs`. Obejrzyj źródło strony.
14. Jak widzisz strona jest poprawnym dokumentem HTML5, mimo że w widoku zdefiniowaliśmy tylko nagłówki drugiego poziomu. Spróbuj to uzasadnić.
15. Sekret tkwi w pliku `_ViewStart.cshtml`. W ćwiczeniu dotyczącym technologii ASP.NET Web Pages mówiliśmy o specjalnym pliku `_PageStart.cshtml`, którego kod wykonywany był przed wykonaniem kodu każdej strony. Tutaj identyczną rolę pełni właśnie plik `_ViewStart.cshtml`. W tym pliku również wykorzystany jest znany już Tobie mechanizm układów, pozwalający zapewnić spójny wygląd całej aplikacji. Wyświetl plik układu.
16. Poza znanymi już Tobie funkcjami `RenderBody` oraz `RenderSection` znajdują się tutaj również wywołania metod `Styles.Render` oraz `Scripts.Render`. Sprawdź jaki kod generują te metody ponownie wyświetlając źródło strony generowane przez widok `Index.cshtml`. Zwróć uwagę, że ścieżki podane jako parametry tych metod tak naprawdę nie istnieją, a mimo to na stronie pojawiają się już właściwe ścieżki do odpowiednich plików. Odpowiedź na tę zagadkę znajduje się w pliku `BundleConfig.cs` znajdującym się w folderze **App_Start**. Wypełniany tutaj obiekt klasy `BundleCollection` definiuje paczki skryptów oraz stylów. Dzięki temu na stronie wystarczy wskazać tylko paczkę, z której chcemy skorzystać, a wszystkie wchodzące w niej skład pliki zostaną odpowiednio dołączone. Dodatkowo, w trybie produkcyjnym, wszystkie pliki wchodzące w skład pojedynczej paczki są łączone w jeden i zmniejszane poprzez usunięcie nadmiarowych znaków oraz komentarzy. Aby zaobserwować ten efekt zmień w pliku `Web.config` wartość atrybutu `debug` na `false` po czym ponownie wyświetl źródło strony.
17. Pozostaje jeszcze jedna niewyjaśniona kwestia. Kiedy wywoływane są omówione czynności rejestrujące mapowania ścieżek oraz paczki skryptów? Odpowiedź tkwi w pliku `Global.asax.cs`. Znajduje się tam metoda `Application_Start`, która (jak zapewne się domyślasz) wywoływana

jest w momencie uruchomienia aplikacji na serwerze. Jak widzisz to w tym miejscu wywoływane są wszystkie akcje konfiguracyjne. Wrócimy jeszcze do omówienia pozostałych akcji.

18. Mamy już podstawowy kontroler oraz widok. Dodamy teraz model. Istnieje kilka sposobów aby to zrobić: możemy najpierw utworzyć schemat bazy danych i na jego podstawie wygenerować schemat modelu w aplikacji; można utworzyć schemat modelu w aplikacji i na tej podstawie wygenerować schemat bazy danych. My skorzystamy z kolejnej opcji – napiszemy potrzebne nam klasy, a następnie na ich podstawie wygenerujemy schemat bazy danych.
19. Kliknij PMM na folderze **Models** i dodaj nowy plik z klasą o nazwie **Song**. Klasa będzie reprezentowała utwór muzyczny, dodaj więc trzy **właściwości** typu **string**: Name, Artist, Genre oraz dodatkową właściwość Id typu **int**, która posłuży jako identyfikator.
20. Na razie pobawimy się modelem bez wykorzystania bazy danych. Przejdź teraz do kontrolera utworów i w metodzie Index() stwórz nowy obiekt klasy **Song** i uzupełnij jego pola.
21. Podaj następnie utworzony obiekt jako parametr metody View(). Spowoduje to przekazanie obiektu danej klasy jako modelu dla widoku. Aby jednak móc skorzystać z tego modelu należy zdefiniować silnie typowany widok.
22. Aby zdefiniować silnie typowany widok wystarczy skorzystać w widoku z klauzuli **@model**, po której należy podać klasę, która ma posłużyć jako model.
23. Jako pierwszą linię w widoku *Index.cshtml* wpisz **@model TwójProjekt.Models.Song**. Zbuduj projekt (Ctrl + Shift + b).
24. Teraz, poprzez zmienną Model w widoku, masz dostęp do przekazanego z kontrolera obiektu modelu. Podmień zawartość nagłówka drugiego stopnia na nazwę przekazanego utworu i przetestuj aplikację.
25. Poznaliśmy już dwie metody przekazywania danych z kontrolera do widoku: poprzez model oraz zmienną ViewBag. Dodamy teraz komunikację z bazą danych. Dodaj do folderu **Models** nową klasę o nazwie **MusicDbContext** dziedziczącą z klasy **DbContext** (Jeżeli klasa **DbContext** nie istnieje najprawdopodobniej trzeba doinstalować Entity Framework. W tym celu uruchom konsolę menedżera pakietów NuGet: *Narzędzia -> Menedżer pakietów NuGet -> Konsola menedżera pakietów* i wykonaj polecenie `Install-Package EntityFramework -Version 6.2.0`. Po tym zabiegu klasa **DbContext** nadal nie będzie widoczna, ale teraz wystarczy już tylko dodać odpowiedni *using*. Aby to osiągnąć wystarczy najechać na podkreśloną na czerwono klasę kursorem i skorzystać z pomocy żarówki).
26. Jedyne co teraz musimy zrobić, to zadeklarować kolekcję **DbSet** obiektów typu **Song**. Dodaj do klasy poniższą linię kodu.

```
public DbSet<Song> Songs { get; set; }
```

27. To wystarczy! Przy pierwszym odwołaniu do modelu zostanie automatycznie wygenerowany schemat bazy danych odpowiadający wszystkim kolekcjom **DbSet** znajdującym się w klasach dziedziczących z **DbContext**. W naszym przypadku będzie to na razie tylko jedna tabela. Pytanie brzmi: gdzie zostanie ona utworzona? Domyślnie utworzona zostanie plikowa baza danych, która pojawi się w folderze App_Data. Gdybyśmy jednak sami chcieli wybrać bazę, można to zrobić dodając odpowiedni wpis w pliku *Web.config*. Można wówczas jawnie wskazać ciąg połączenia,

- z którego aplikacja ma skorzystać, przekazując jego nazwę w parametrze konstruktora klasy `DbContext`.
28. Dodamy teraz w naszej aplikacji logikę zarządzania utworami. Usuń widok *Index.cshtml* z folderu **Songs** oraz kontroler `SongsController`. Dodamy go raz jeszcze, tym razem skorzystamy jednak z gotowego szablonu. Zanim to jednak zrobimy musimy najpierw upewnić się, że wszystkie klasy modelu są skompilowane. W tym celu przebuduj projekt. Kliknij PPM na folderze **Controllers** i wybierz **Add -> Controller....** W oknie kreatora ponownie podaj nazwę `SongsController`, tym razem jednak wybierz szablon z kontrolerem i widokami używający narzędzia Entity Framework. Wskaż klasę modelu oraz kontekstu połączenia z bazą danych i naciśnij **Add**.
 29. Zmodyfikuj reguły mapujące adresy URL w taki sposób, aby domyślnie wywoływana była akcja **Index** kontrolera **Songs**.
 30. Uruchom aplikację, przetestuj jej działanie, dodaj kilka ulubionych utworów.
 31. Jak widzisz mamy kompletną aplikację realizującą podstawowe czynności CRUD! Przeanalizujemy teraz wygenerowany kod. Zaczniemy od kontrolera. Jak widzisz niektóre akcje występują podwójnie, np. akcja Create. Przeznaczeniem bezparametrowej wersji akcji Create jest jedynie wyświetlenie pustego widoku *Create.cshtml*, który umożliwi wprowadzenie informacji o utworze i przesłanie ich do kontrolera. Sparametryzowana akcja Create przyjmuje obiekt klasy `Song`.
 32. Wyświetl źródło strony generowanej przez widok *Create.cshtml*. Jak widzisz pola formularza mają takie same nazwy jak pola klasy `Song`. Framework na tej podstawie uzupełnia pola obiektu przekazanego jako parametr akcji. Pole `ModelState.IsValid` zawiera informację o poprawności przesłanych danych (o tym później). Dalej następuje jedynie dodanie przekazanego utworu do kolekcji i utrwalenie danych w bazie.
 33. Jak widzisz w przypadku powodzenia zapisu akcja zwraca przekierowanie do akcji **Index**. W przeciwnym przypadku ponownie wyświetlany jest widok z przesłanymi danymi.
 34. Należy tutaj jeszcze zwrócić uwagę na jedną bardzo istotną kwestię. Sparametryzowana akcja Create posiada adnotację `HttpPost`, która powoduje, że metodę tę można wykonać jedynie korzystając z metody POST. Można w taki sposób wskazać dowolne metody protokołu HTTP.
 35. Jak widzisz analogicznie wyglądają wszystkie pozostałe akcje kontrolera. Znajdująca się na końcu klasy metoda `Dispose` jest odpowiedzialna za zwolnienie zasobów, w tym wypadku zamknięcie połączenia z bazą danych.
 36. Teraz przejdziemy do analizy widoków. Zaczniemy od *Create.cshtml*. Jak widzisz widok jest silnie typowany klasą `Song`. Nagminnie wykorzystywany jest tutaj również helper `Html`, który w połączeniu z silnym typowaniem jest bardzo istotnym narzędziem znacznie ułatwiającym tworzenie widoków! Zastosowanie konstrukcji `...For` pozwala w bardzo łatwy sposób powiązać model z poszczególnymi polami. Wyświetl źródło strony aby zobaczyć w jaki sposób wyniki zastosowanych funkcji tłumaczone są na elementy HTML.
 37. Zwróć uwagę na wywołanie funkcji `AntiForgeryToken` w widoku oraz adnotację `ValidateAntiForgeryToken` w akcji kontrolera. Wyświetl źródło strony aby zaobserwować co generuje ta funkcja. Zastanów się co to jest i jaką pełni rolę.
 38. Obejrzyj widoki *Edit.cshtml* oraz *Delete.cshtml*. Jak widzisz wszystkie wykorzystują te same mechanizmy oraz ten sam schemat budowy.

39. Przejdź teraz do widoku *Index.cshtml*. Różnica pomiędzy tym widokiem a pozostałymi jest taka, że tutaj model to nie klasa *Song*, tylko kolekcja obiektów tej klasy.

40. Zmodyfikujemy teraz trochę wygenerowany szkielet. Pierwszą zmianą, którą wprowadzimy, będzie zmiana operacji usuwania utworów. W aktualnej postaci jest na to przeznaczony osobny widok. My chcemy, żeby czynność ta odbywała się asynchronicznie wyświetlając jedynie komunikat z prośbą o potwierdzenie.

41. Najpierw stworzymy coś w stylu kontrolki, która będzie odpowiedzialna za wyświetlanie samej listy utworów. Kliknij PPM na folderze **Songs** i wybierz **Add -> View....** Nazwij widok *_SongsList*, wybierz pusty szablon i zaznacz opcję **Create as a partial view**. Wytnij całą tabelkę z widoku *Index* i wklej do kontrolki. Skopiuj również klauzulę modelu.

42. Teraz wystarczy wstawić kontrolkę na stronę widoku. Aby to osiągnąć skorzystamy z funkcji *Partial* helpera *Html*. Dodaj poniższą linijkę do pliku *Index.cshtml*.

```
@Html.Partial("_SongsList", Model)
```

43. Uruchom aplikację.

44. Jak widzisz nic się nie zmieniło i dokładnie o to chodziło☺ Dodamy teraz wspomniane już wcześniej usuwanie asynchroniczne. Najpierw pobierz dodatkową bibliotekę do komunikacji asynchronicznej. W tym celu, uruchom konsolę **NuGet Package Manager** i wykonaj polecenie:

```
Install-Package Microsoft.jQuery.Unobtrusive.Ajax
```

Następnie, w pliku *BundleConfig.cs* zamień wpis

```
bundles.Add(new ScriptBundle("~/bundles/jqueryval").Include(
    "~/Scripts/jquery.validate*"));
```

na

```
bundles.Add(new ScriptBundle("~/bundles/jqueryval").Include(
    "~/Scripts/jquery.unobtrusive*",
    "~/Scripts/jquery.validate*"));
```

Na końcu, w pliku układu strony wstaw następującą linijkę.

```
@Scripts.Render("~/bundles/jqueryval")
```

Dodaje ona skrypty umożliwiające wywołania asynchroniczne. Ponieważ kolejność ładowania skryptów ma znaczenie, dodaj ją po wszystkich pozostałych.

45. Najpierw zajmiemy się kontrolerem. Usuń akcje *Delete* i *Details*, a następnie zmień nazwę akcji *DeleteConfirmed* na *Delete*. Ponieważ chcemy być zgodni z protokołem http, spraw aby akcja była możliwa do wywołania jedynie metodą *DELETE* protokołu HTTP. Usuń również adnotację walidującą token. OK! To wystarczy!

46. Przejdź teraz do edycji naszej kontrolki z listą utworów i usuń przyciski służące do usuwania i wyświetlania szczegółów utworów. Skorzystamy z funkcji *ActionLink* helpera *Ajax*.

W wykorzystanej przez nas wersji funkcja przyjmuje cztery parametry: nazwę odnośnika, nazwę wywołanej w kontrolerze akcji, parametry akcji oraz opcje wywołania asynchronicznego. Wstaw w miejsce odnośnika usuwającego poniższy kod.

```
@Ajax.ActionLink("Delete", "Delete", new { id = item.Id }, new AjaxOptions()
{
    HttpMethod = "Delete",
    Confirm = "Are you sure you want to delete this song?",
    UpdateTargetId = "songs"
})
```

47. Parametr `UpdateTargetId` pozwala wskazać kontrolkę, do której ma zostać załadowana odpowiedź na wysłane żądanie. My wskazujemy na kontrolkę o identyfikatorze `songs`. Przypisz ten identyfikator do elementu `<table>`.
48. Uruchom aplikację i przetestuj usuwanie utworów.
49. Hmm... No chyba nie do końca o to chodziło. Czy potrafisz uzasadnić działanie strony?
50. Dzieje się tak, ponieważ akcja usunięcia powoduje przekierowanie do akcji `Index`, która z kolei zwraca cały odpowiadający jej widok. My jednak chcemy przeładować tylko kontrolkę. Aby to osiągnąć lekko zmodyfikujemy akcję `Index`. Zamiast zawsze zwracać pełny widok wykonamy następujące czynności:
 - Sprawdź, czy akcja została wywołana asynchronicznie (`Request.IsAjaxRequest()`)
 - Jeśli tak, zwróć tylko widok częściowy (kontrolkę) korzystając z funkcji `PartialView`, przekazując jej jako parametry nazwę kontrolki oraz model.
 - W przeciwnym wypadku zwracamy widok z modelem, tak jak we wcześniejszej wersji funkcji.
51. Ponownie uruchom i przetestuj aplikację.
52. Dodamy teraz kolejną klasę modelu, która będzie przechowywała gatunki muzyczne, tak aby przy tworzeniu nowego utworu możliwy był wybór gatunku z rozwijanej listy.
53. Dodaj do modelu nową klasę `Genre`. Klasa ma jedynie przechowywać identyfikator `Id`, nazwę gatunku `Name` oraz kolekcję (`ICollection`) piosenek `Songs`. Zmień również pole `Genre` klasy `Song` na `GenreId` typu `int`. Utrzymanie takiej konwencji spowoduje automatyczne dodanie klucza obcego w bazie. Dodaj też kolekcję gatunków do klasy `MusicDbContext` w analogiczny sposób jak przy utworach.
54. Zmiana pola `Genre` na `GenreId` wymaga niestety ręcznego wprowadzenia zmian we wszystkich widokach oraz w kontrolerze utworów (akcje `Create` i `Edit`). Dokonaj tych zmian.
55. Wygeneruj dla utworzonej klasy kontroler wraz ze wszystkimi widokami. Analogicznie jak w przypadku utworów zamień przycisk usuwający na wywołanie asynchroniczne bez potwierdzenia.
56. Uruchom aplikację.
57. Jak widzisz coś jest nie tak. Przyczyną błędu jest fakt, że zmieniliśmy model. Wypadałoby więc również przegenerować bazę, jednak może to skutkować usunięciem danych, więc narzędzie samo nie podejmie się takiego działania. Aby zarządzać wersjami modelu w ASP.NET MVC należy skorzystać z [migracji](#). My jednak na potrzeby naszego zadania będziemy przy każdej zmianie modelu tworzyli cały schemat na nowo. Aby to osiągnąć dodaj do funkcji `Application_Start` poniższą linię.


```
Database.SetInitializer<MusicDbContext>(new  
DropCreateDatabaseIfModelChanges<MusicDbContext>());
```

58. Uruchom aplikację i dodaj kilka ulubionych gatunków muzycznych.

59. Musimy teraz naprawić widok dodawania i edycji utworów. Chcemy, aby w miejscu pola tekstowego dla gatunku pojawiła się lista wyboru. Aby to osiągnąć musimy przede wszystkim jakoś przekazać listę z kontrolera do widoku. Znamy dwie metody, które to umożliwiają. Pierwszą opcją jest przekazanie dodatkowych danych przez model. Czasami stosuje się to rozwiązanie tworząc tzw. modele widoków (**ViewModel**), czyli specjalne klasy modelu, które zawierają wszystkie pola niezbędne do przechowania danych zasilających widok. Obiekt takiej klasy tworzy się w kontrolerze na podstawie modeli z bazy oraz innych ewentualnych danych i przekazuje jako model widoku. My jednak skorzystamy z drugiej, prostszej w tym przypadku opcji – ze zmiennej ViewBag. Przejdź do kontrolera utworów i dodaj do obu akcji Create poniższy fragment kodu.

```
ViewBag.Genres = db.Genres.ToList();
```

60. Teraz wystarczy skorzystać z przesłanej kolekcji gatunków po stronie widoku. Zamień aktualne pole do wprowadzania gatunku na poniższy kod.

```
@Html.DropDownListFor(  
    model => model.GenreId,  
    ((IEnumerable<TwójProjekt.Models.Genre>)ViewBag.Genres)  
    .Select(x => new SelectListItem() { Text = x.Name, Value = x.Id.ToString() }),  
    "Select a genre"  
)
```

Pierwszy parametr to wskazanie dla jakiego pola ma zostać utworzone pole wyboru. Trzeci parametr to tekst zerowego elementu. W drugim parametrze przekazujemy elementy zasilające listę. Funkcja `Select`, analogicznie jak w języku SQL, pozwala dokonać projekcji. W tym przypadku zamieniamy listę elementów typu `Genre` na listę elementów typu `SelectListItem`, które zasilają pole wyboru.

61. Funkcja `Select` jest zaledwie wierzchołkiem góry lodowej, jaką jest język [LINQ](#). Poza wskazaną dokumentacją bardzo przydatnym źródłem informacji o tym języku jest również strona [101 LINQ Samples](#).

62. Uruchom aplikację. Przetestuj dodawanie gatunków muzycznych oraz utworów.

63. Analogicznie jak w przypadku dodawania nowych utworów wprowadź zmianę do edycji.

64. Ostatnim zagadnieniem które poruszymy jest walidacja danych. Jak zapewne zauważyłeś w metodach zapisu danych po stronie kontrolera automatycznie dodany został warunek `if (ModelState.IsValid)`. Pojawia się jednak pytanie – kiedy model jest poprawny? Poprawność modelu można zdefiniować w... modelu ☺ Do tego celu wykorzystuje się adnotacje.

65. Otwórz plik modelu utworu. Dodaj do pola Name poniższe adnotacje

```
[Required(ErrorMessage = "Name is required!")]  
[StringLength(100, ErrorMessage = "Maximal length of the name of a song is 100 characters!")]
```

66. Dodaj stosowne reguły do pola Artist raz pola Name w klasie [Genre](#).
67. Co istotne, adnotacje nie wpływają jedynie na walidację danych, ale również wpływają na definicję samej tabeli w bazie.
68. Uruchom i przetestuj aplikację pod kątem walidacji.
69. To już jest koniec. Jeśli zainteresowała Cię omawiana technologia polecam doskonały darmowy kurs wideo dostępny pod [tym adresem](#), który porusza omówiony tutaj materiał znacznie szerzej. Do nieporuszonych w tym tutorialu zagadnień należą przede wszystkim: bezpieczeństwo, zaawansowane zagadnienia konfiguracyjne, publikowanie aplikacji, testowanie, niestandardowa walidacja, filtry i selektory akcji, alternatywne metody generacji modelu oraz język zapytań LINQ.

Poniżej znajduje się jeszcze kilka zadań dodatkowych, do których wykonania oczywiście zachęcam☺

Zadania dodatkowe

1. Na liście utworów wyświetlany jest identyfikator gatunku, jednak o wiele lepsze byłoby wyświetlenie jego nazwy. Wprowadź stosowną modyfikację.
2. Wypadałoby również dla gatunku utworu wyświetlać etykietę Genre, a nie GenreId. Skorzystaj z adnotacji [Display](#) w modelu.
3. Spróbuj dodać w widoku szczegółów gatunku listę należących do niego utworów.