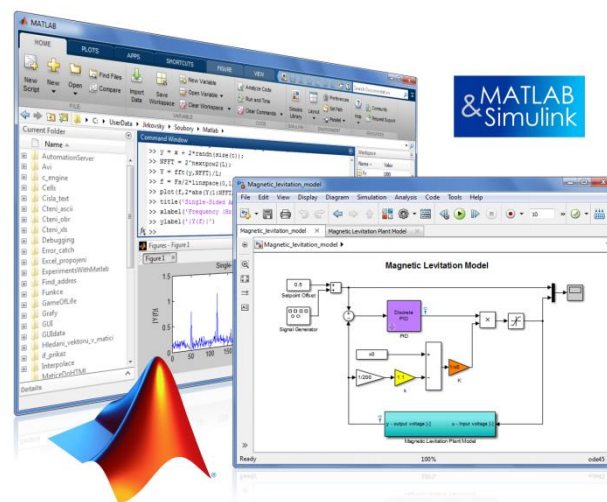


10.09.2020 Brno

# TCC 2020

## Nasadenie a zdieľanie programov a simulácií vytvorených v prostredí MATLAB a Simulink



Michal Blaho

[blaho@humusoft.cz](mailto:blaho@humusoft.cz)

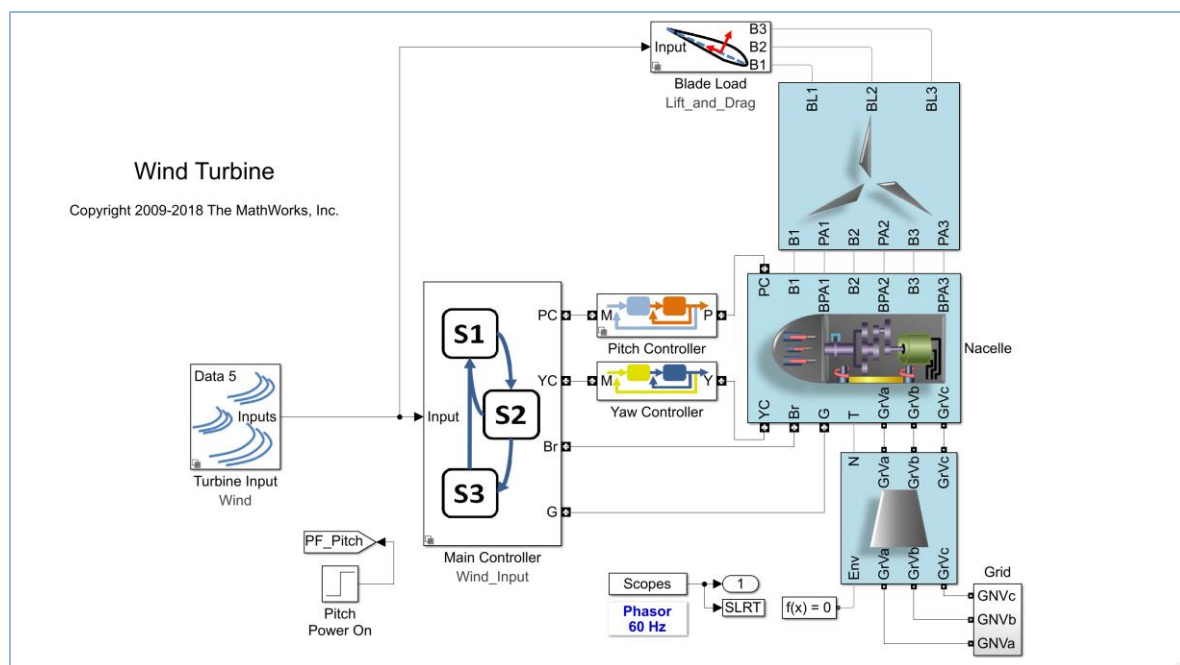
[www.humusoft.cz](http://www.humusoft.cz)

[info@humusoft.cz](mailto:info@humusoft.cz)

[www.mathworks.com](http://www.mathworks.com)

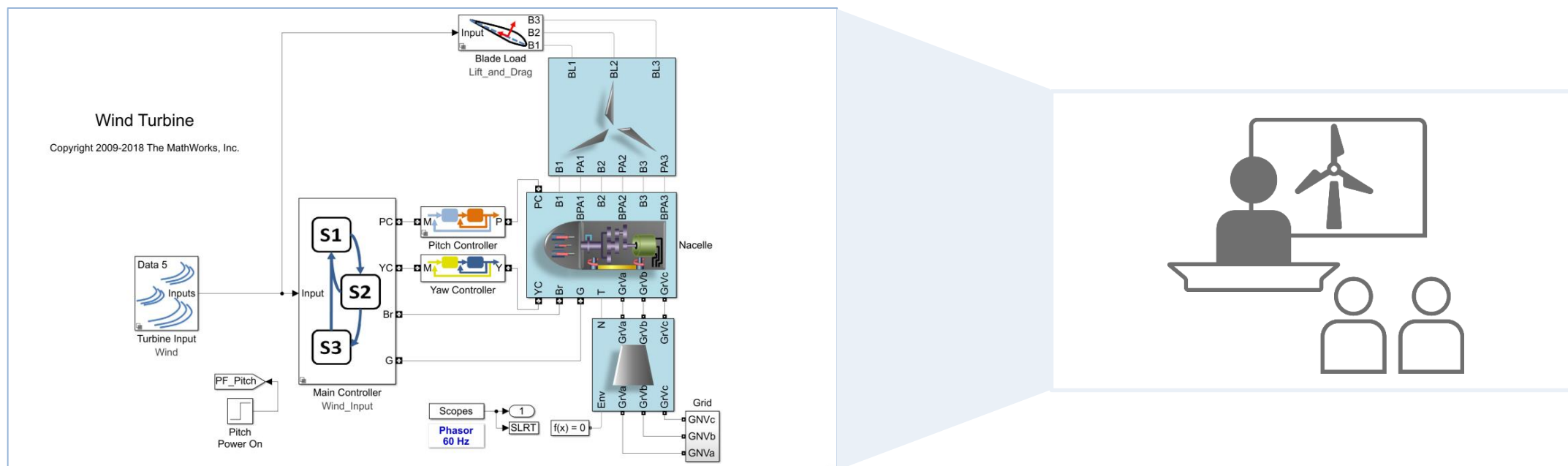
# Simulácia je veľmi cenná

- Simulácia je nevyhnutná k návrhu systému, ale nemusí skončiť návrhom
- Prínos môžeme maximalizovať opätovným použitím



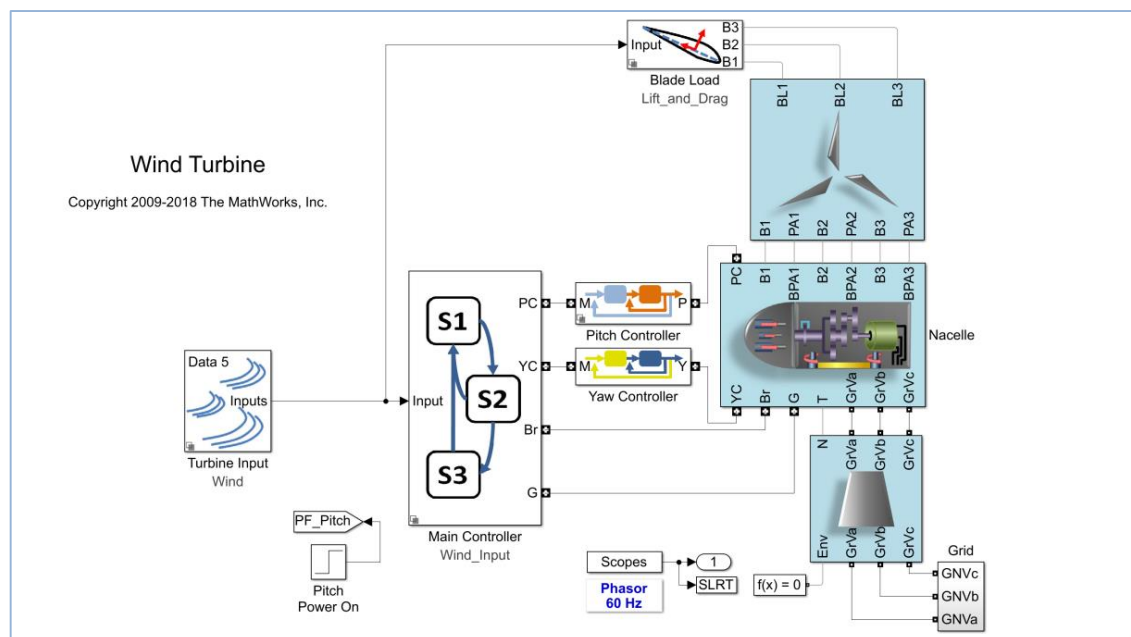
# Využitie simulácie po návrhu

- Ako nástroj pre výučbu / tréning



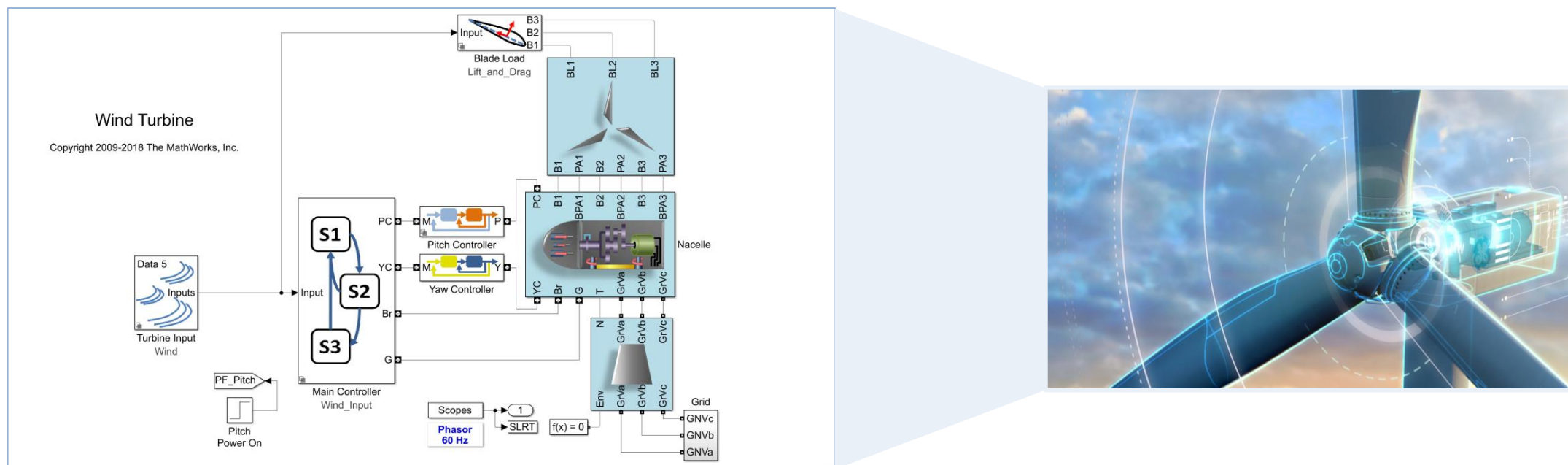
# Využitie simulácie po návrhu

- Ako nástroj pre výučbu / tréning
- Ako nástroj pre vyhodnotenie produktov



# Využitie simulácie po návrhu

- Ako nástroj pre výučbu / tréning
- Ako nástroj pre vyhodnotenie produktov
- Využitie v prevádzke, napr. ako digitálne dvojča



# Správny nástroj na nasadenie simulácií

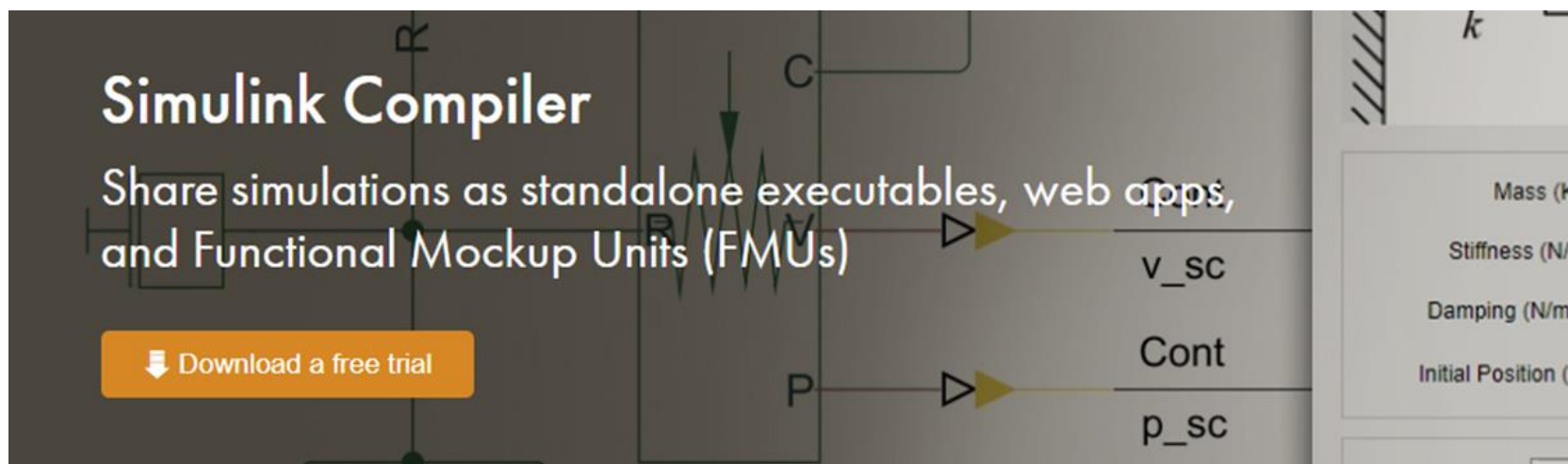
- **Spoločné črty opakovaného použitia simulácií nad rámec návrhu**
  - Simulácia použitá ako black box na určité úlohy
  - Simulácia použitá pre desktop a serverové aplikácie
  - Používatelia simulácií nepoznajú Simulink
  - Opätovné použitie existujúcich modelov Simulink vytvorených pomocou Model-Based Design
- **Aký je správny spôsob nasadenia simulácie pre opakované použitie?**
  - Žiadne produkty neriešia požiadavky úplne



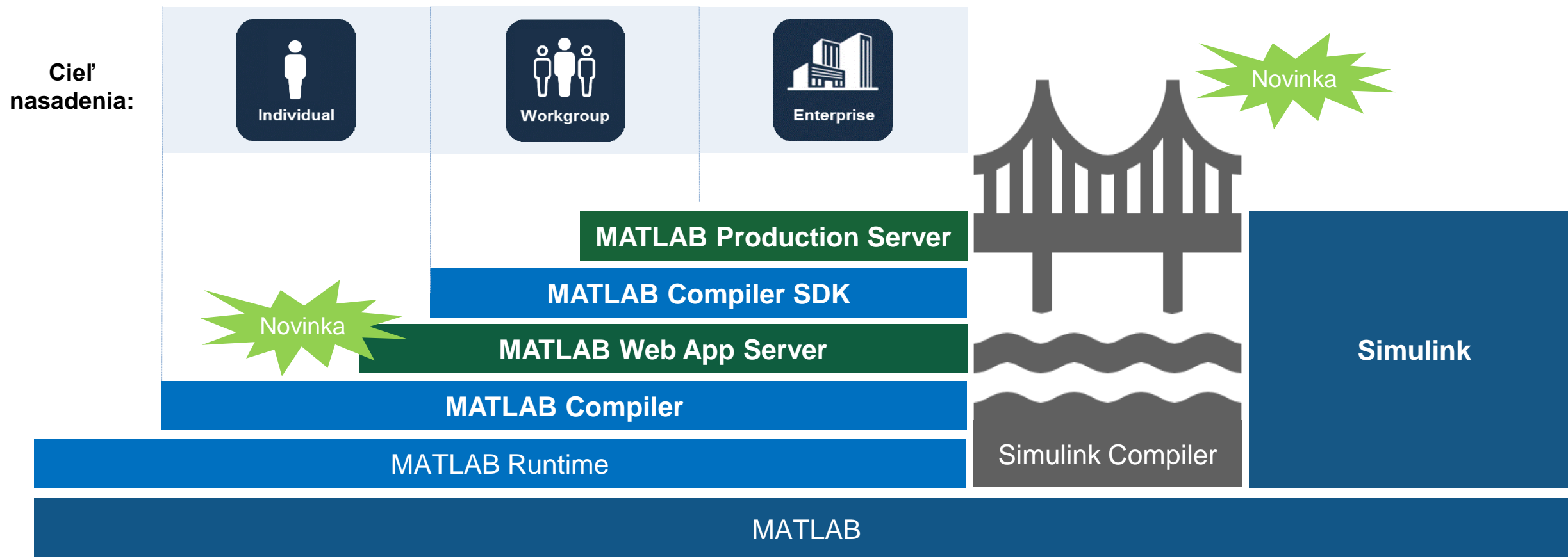
# L'ahké nasadenie simulácií pomocou Simulink Compiler

## R2020a

- **Kompletné riešenie pre zdieľanie simulácií**
  - Podporuje flexibilné ladenie simulačných vstupov a parametrov
  - Podporuje mnoho funkcií simulácií v Simulinku vrátane variable-step riešičov
  - Distribúcia bez poplatkov

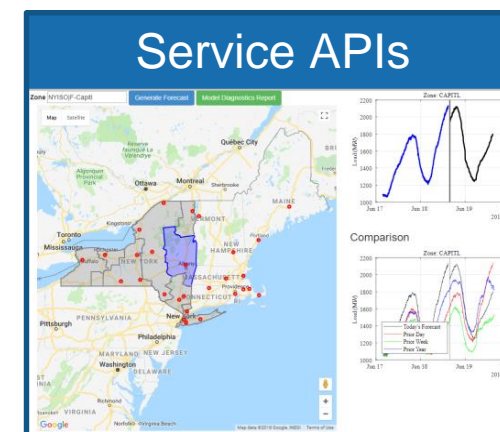
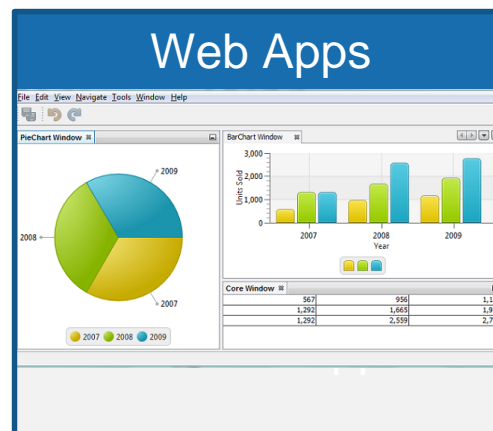
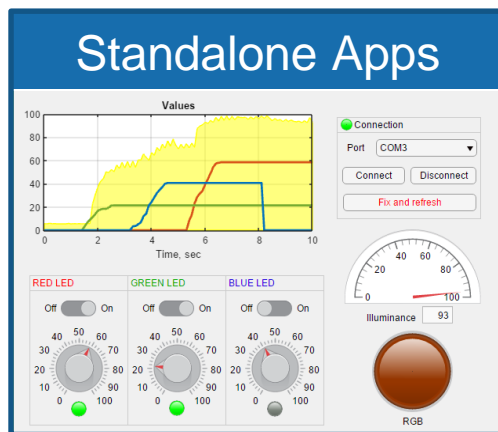


# Nové produkty do portfólia nasadzovania aplikácií





# Podpora širokého spektra nasadenia simulácií



# Typy ľudí pri nasadzovaní simulácií



- **Autor simulácie:** Definujú, tvoria, upravujú a *kompilujú* simulácie Simulinku

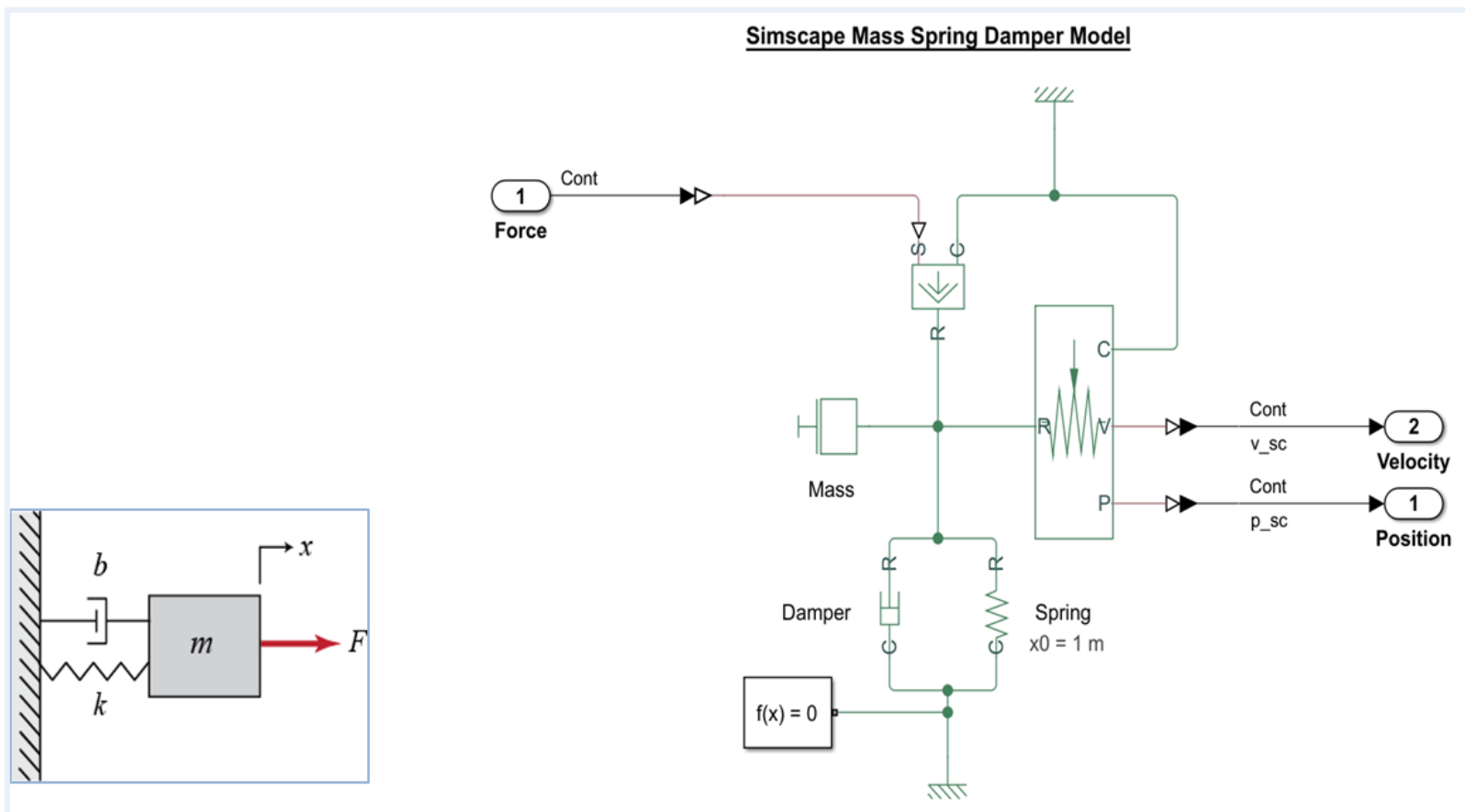


- **Používatelia simulácie:** Spúšťajú, ladia, a analyzujú nasadené simulácie



- **IT:** Pomahajú integrovať simulácie do IT systému

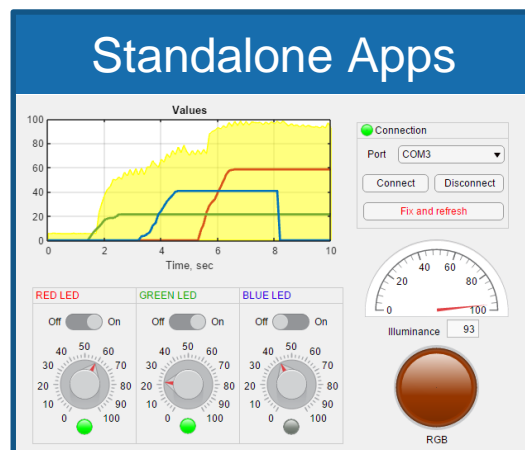
# Príklad



4 nastaviteľné parametre:

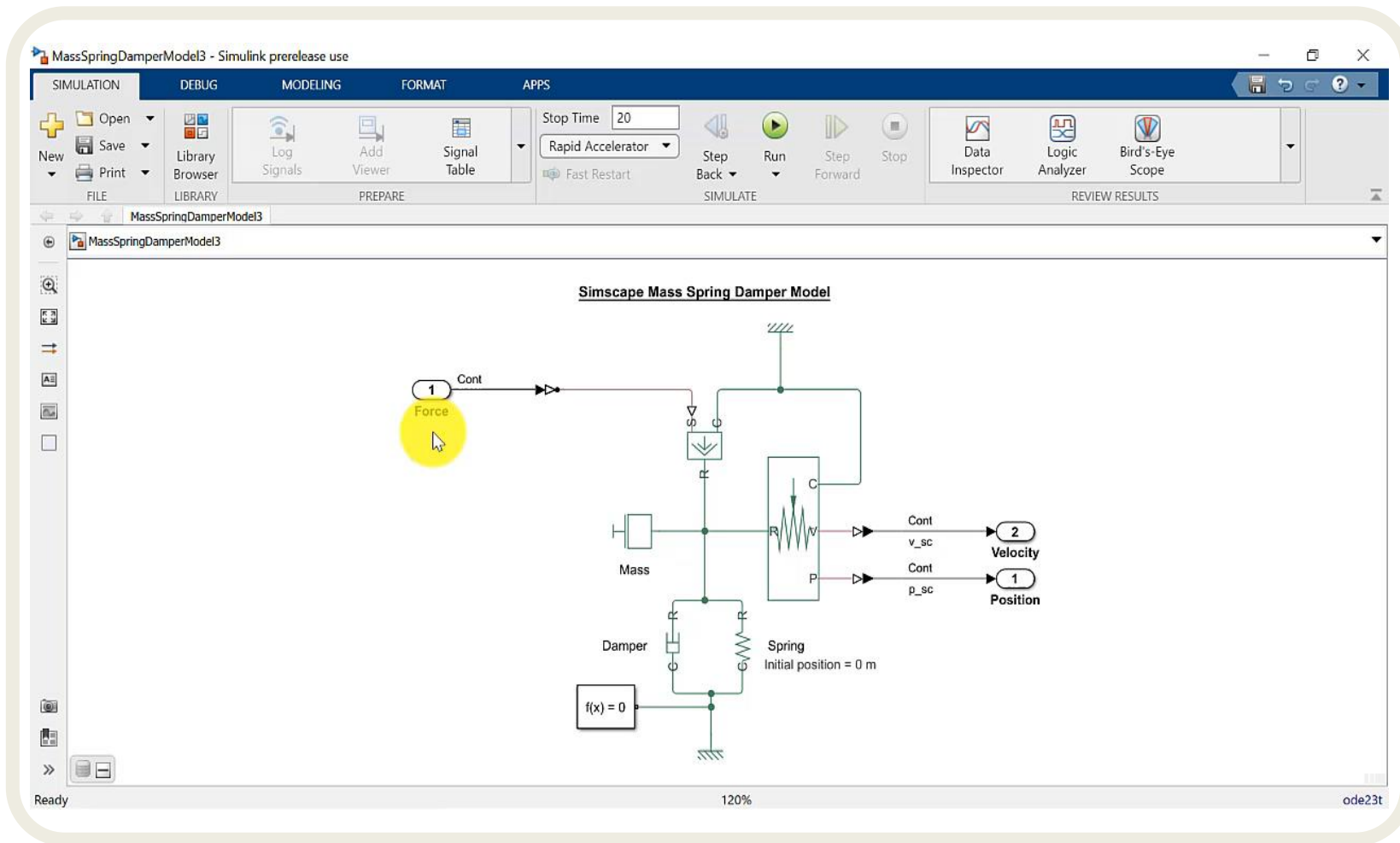
- Mass
- Initial position
- Damping coefficient
- Spring stiffness

# Scenár 1: Samostatne spustiteľná desktopová aplikácia



- Beží na PC
- Môže využívať App Designer GUI
- Potrebuje lokálnu inštaláciu

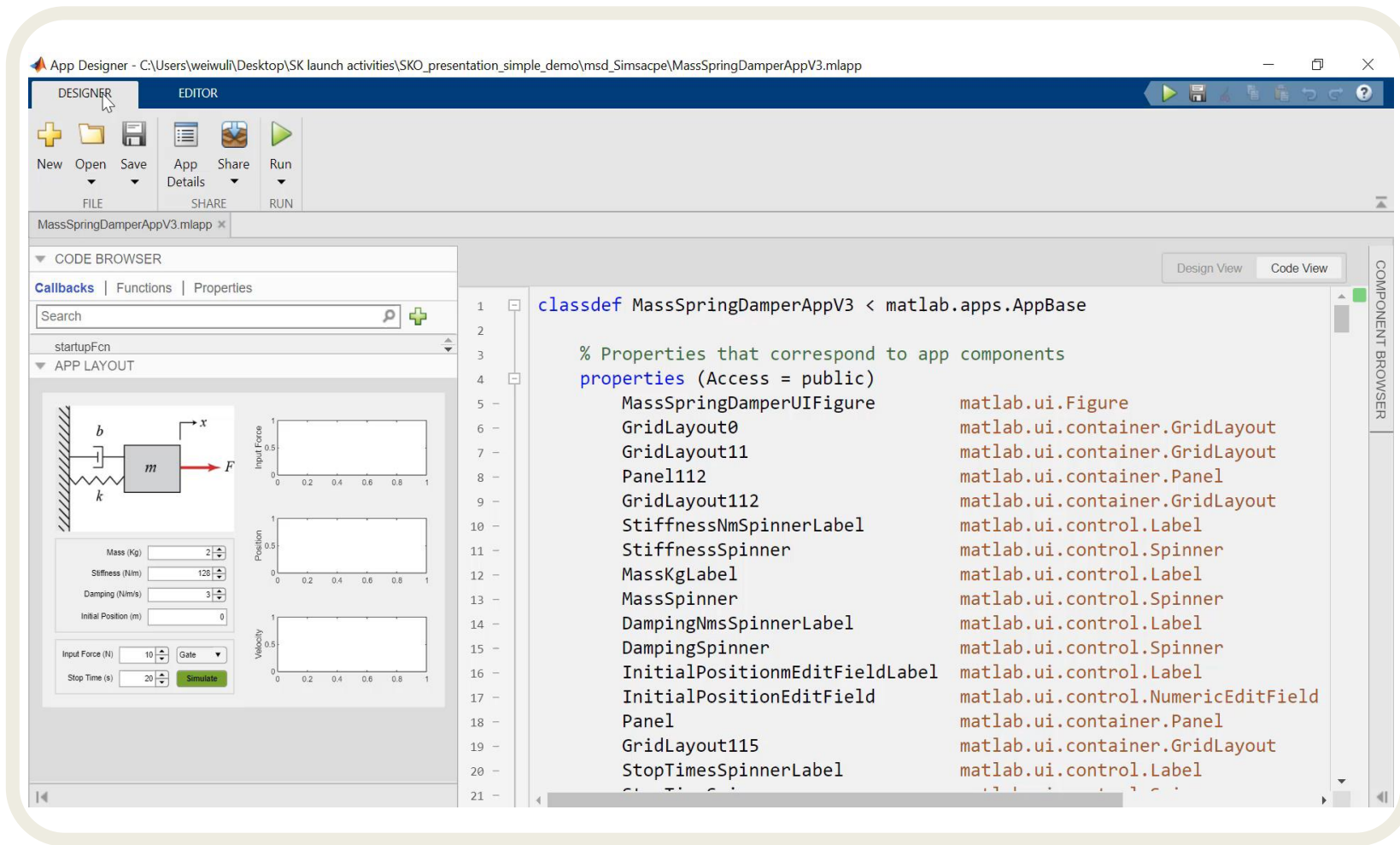
# Scenár 1: Samostatne spustiteľná desktopová aplikácia



Autor simulácie

Využíva App Designer na tvorbu sim. aplikácie

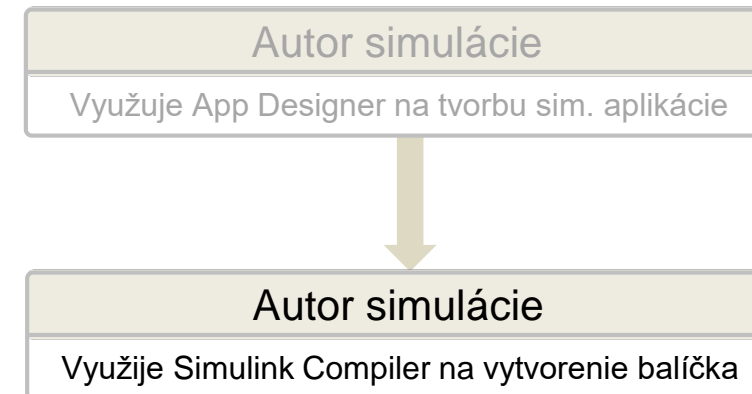
# Scenár 1: Samostatne spustiteľná desktopová aplikácia



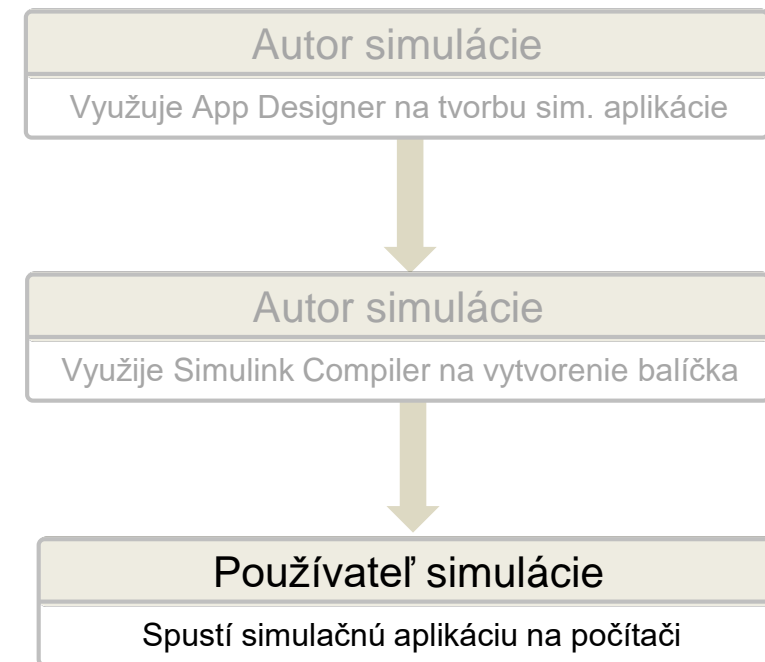
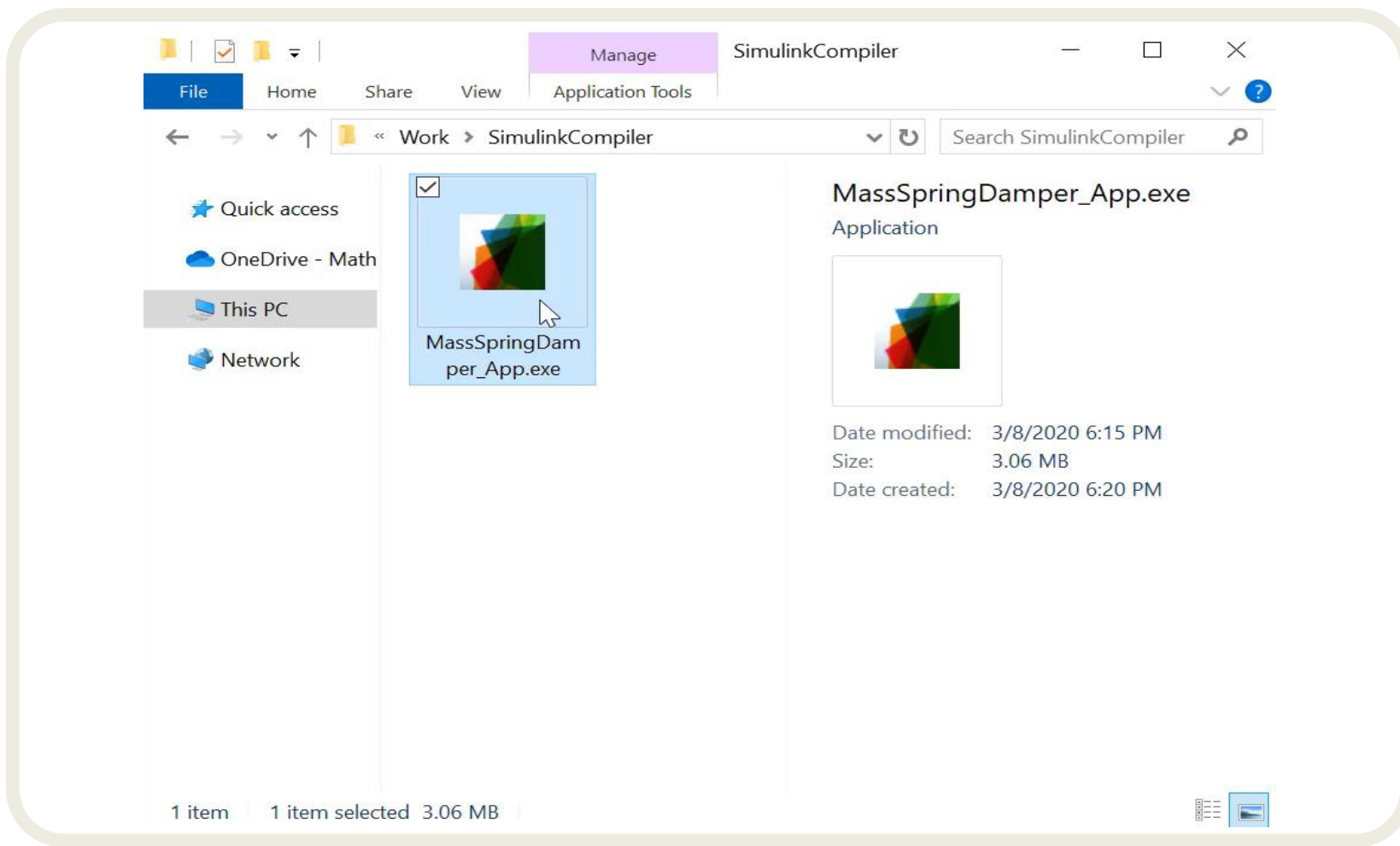
The screenshot shows the MATLAB App Designer interface for a mass-spring-damper simulation. The design view on the left features a schematic of a mass  $m$  on a spring with stiffness  $k$  and damper with coefficient  $b$ , connected to a wall. Below the schematic are input fields for Mass (Kg), Stiffness (Nm), Damping (Nm/s), and Initial Position (m). There are also controls for Input Force (N), Stop Time (s), and a Simulate button. Three plots are shown: Input Force, Position, and Velocity. The code view on the right shows the MATLAB code for the app class, including property definitions for UI components.

```

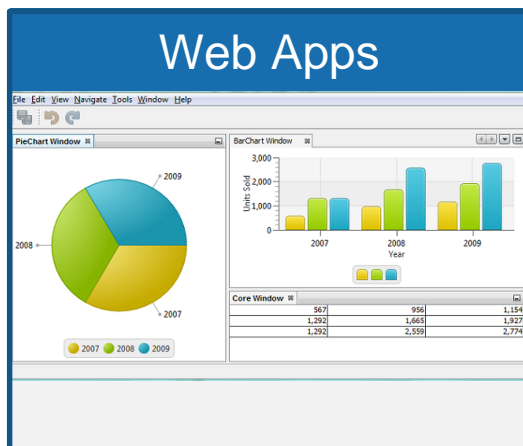
classdef MassSpringDamperAppV3 < matlab.apps.AppBase
    % Properties that correspond to app components
    properties (Access = public)
        MassSpringDamperUIFigure    matlab.ui.Figure
        GridLayout0                  matlab.ui.container.GridLayout
        GridLayout11                 matlab.ui.container.GridLayout
        Panel112                     matlab.ui.container.Panel
        GridLayout112               matlab.ui.container.GridLayout
        StiffnessNmSpinnerLabel      matlab.ui.control.Label
        StiffnessSpinner             matlab.ui.control.Spinner
        MassKgLabel                  matlab.ui.control.Label
        MassSpinner                  matlab.ui.control.Spinner
        DampingNmSpinnerLabel       matlab.ui.control.Label
        DampingSpinner              matlab.ui.control.Spinner
        InitialPositionmEditFieldLabel matlab.ui.control.Label
        InitialPositionEditField     matlab.ui.control.NumericEditField
        Panel                        matlab.ui.container.Panel
        GridLayout115               matlab.ui.container.GridLayout
        StopTimesSpinnerLabel       matlab.ui.control.Label
    end
end
    
```



# Scenár 1: Samostatne spustiteľná desktopová aplikácia



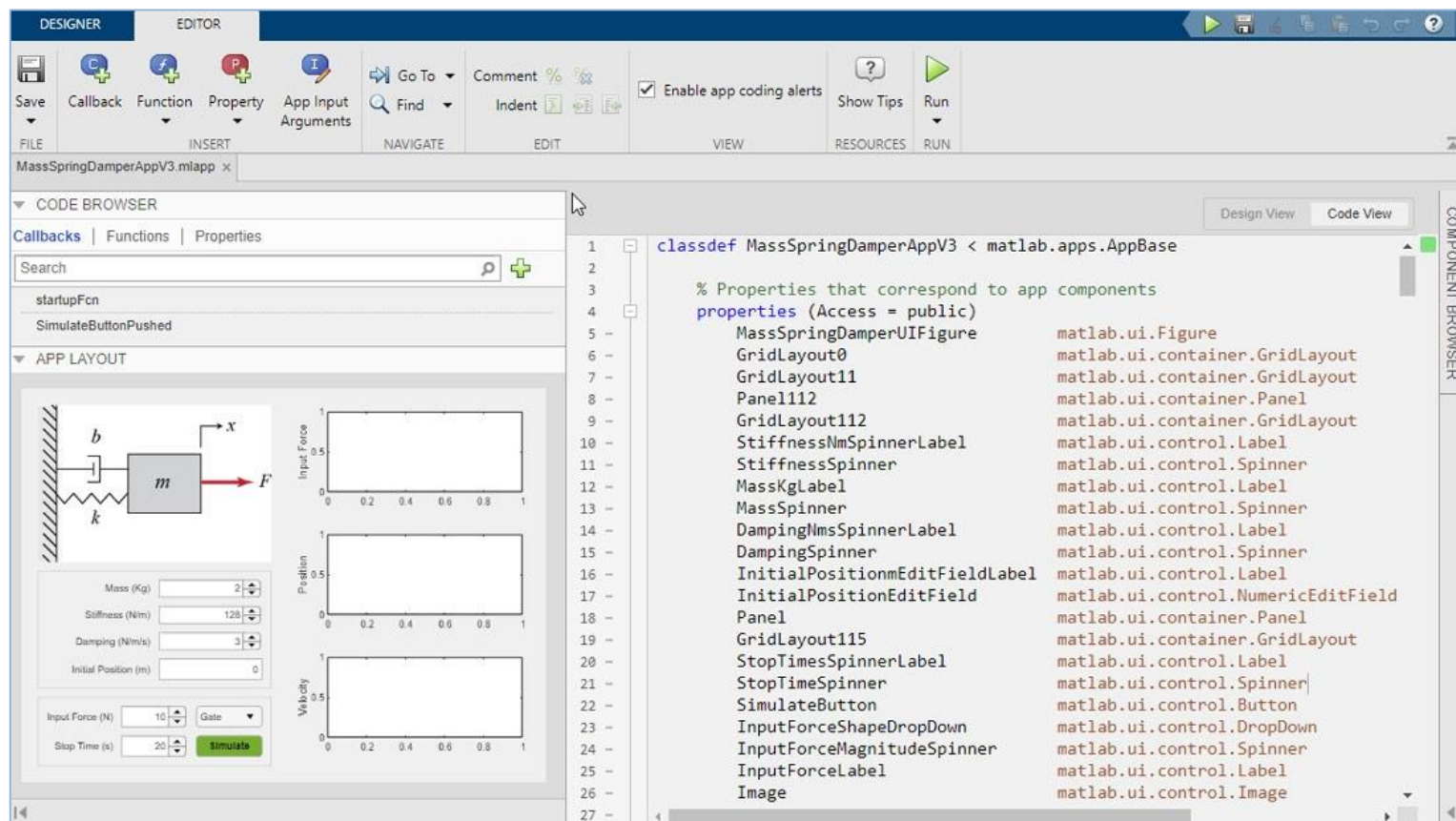
# Scenár 2: Webová aplikácia



- Beží na serveri (MATLAB Web App Server)
- Využíva App Designer GUI
- Prístup cez prehliadač, nemusíme nič inštalovať



# Scenár 2: Webová aplikácia



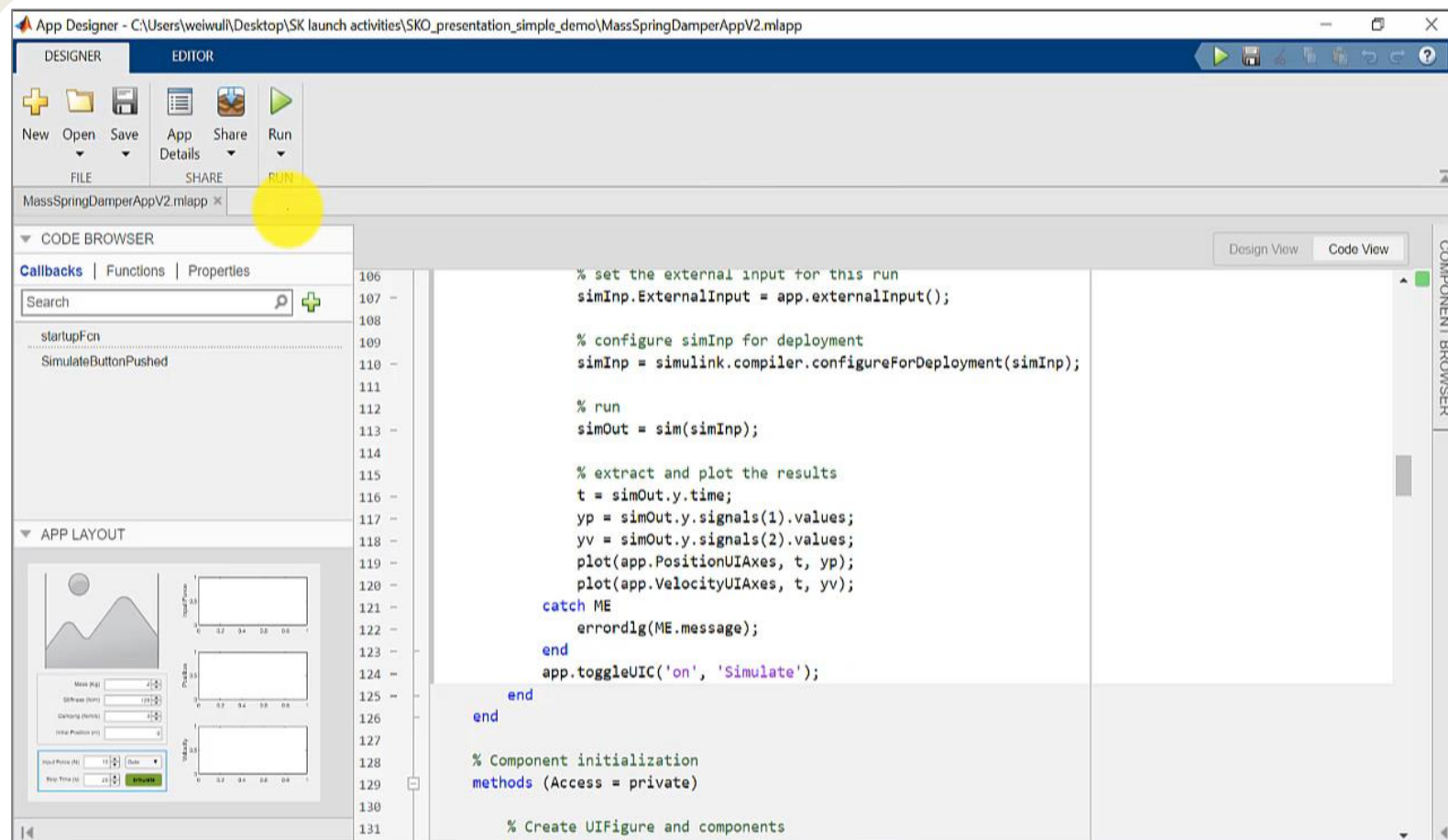
The screenshot displays the MATLAB App Designer interface for a web application. On the left, the 'APP LAYOUT' shows a schematic of a mass-spring-damper system with a mass  $m$ , spring constant  $k$ , and damper coefficient  $b$ . Below the schematic are input fields for Mass (Kg), Stiffness (N/m), Damping (N/m/s), and Initial Position (m). Further down are fields for Input Force (N) and Stop Time (s), along with a 'Simulate' button. On the right, three plots show 'Input Force', 'Position', and 'Velocity' over time. The 'CODE BROWSER' on the right shows the class definition for `MassSpringDamperAppV3` inheriting from `matlab.apps.AppBase`. The code lists various UI components like `Figure`, `GridLayout`, `Panel`, `Label`, `Spinner`, `NumericEditField`, `Button`, `DropDown`, and `Image`.

Rovnaký krok ako pri návrhu desktopovej aplikácie

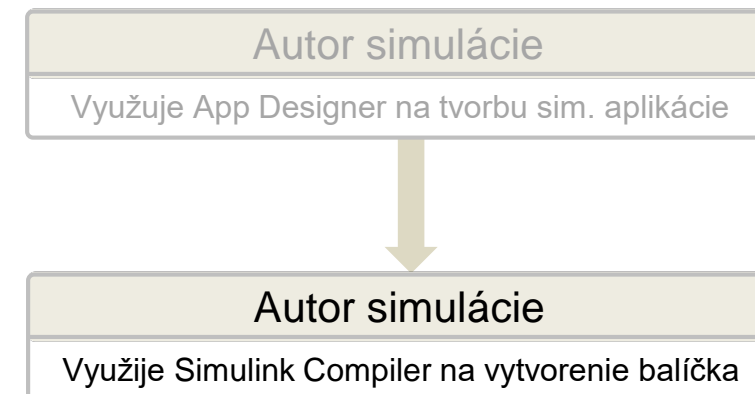
Autor simulácie

Využíva App Designer na tvorbu sim. aplikácie

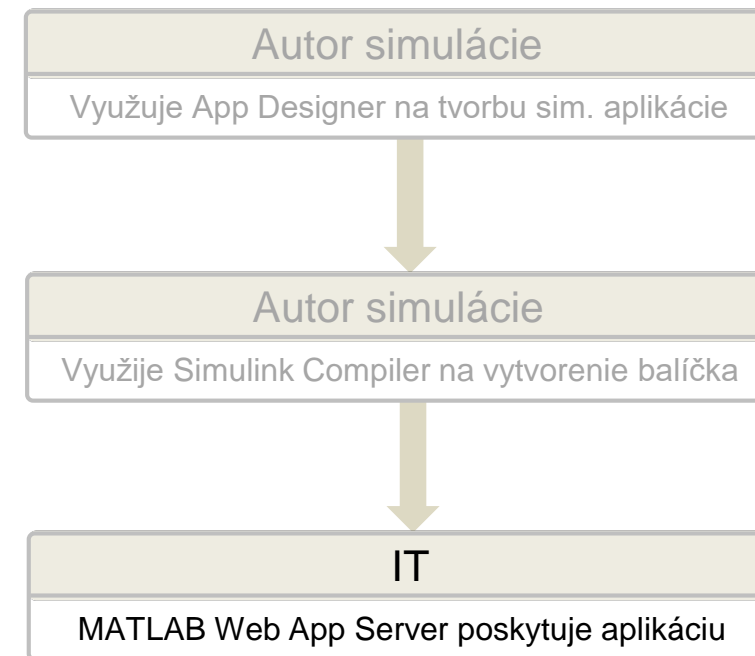
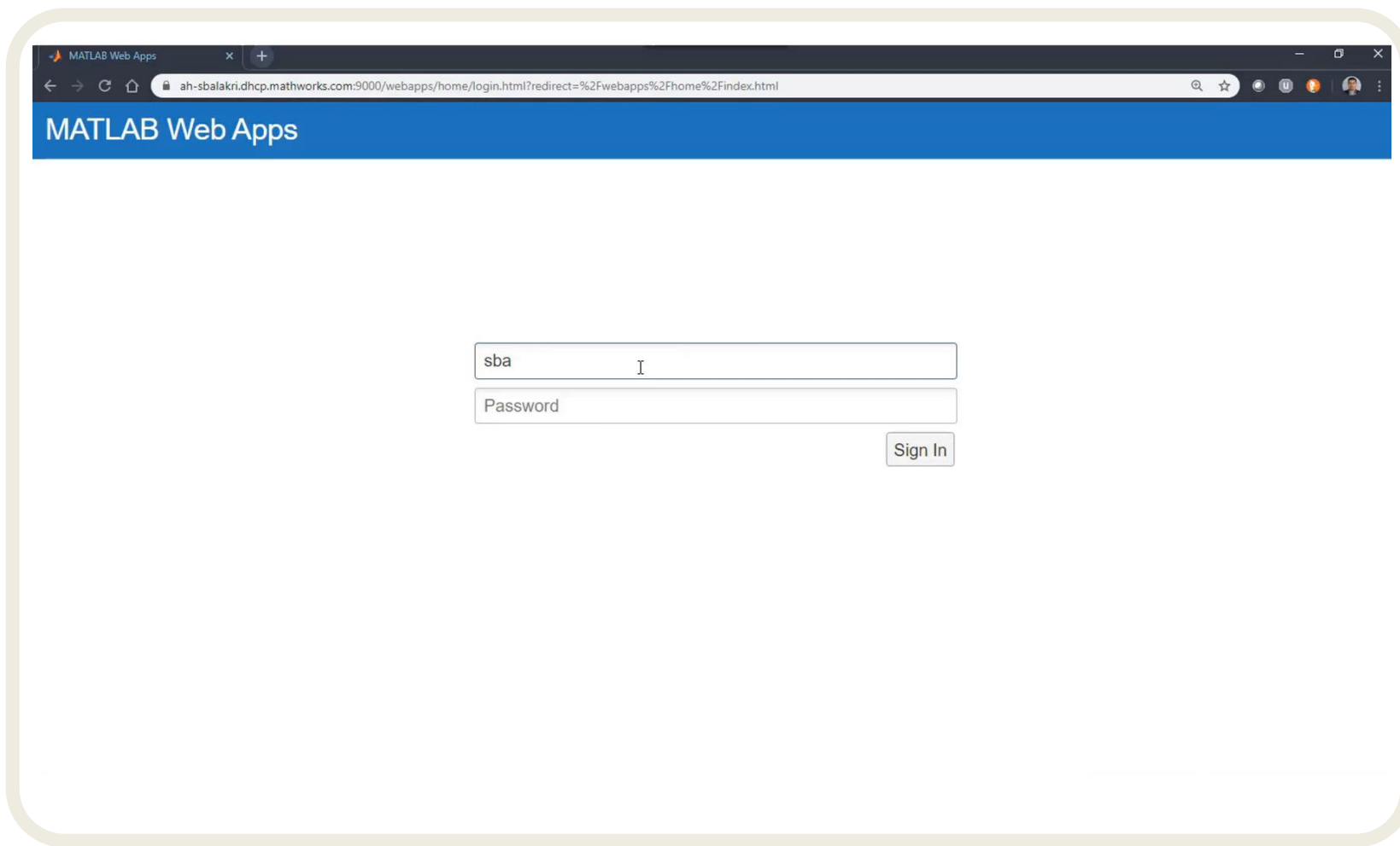
# Scenár 2: Webová aplikácia



Simulačná aplikácia sa zabalí ako MATLAB Web App archive file (.ctf)

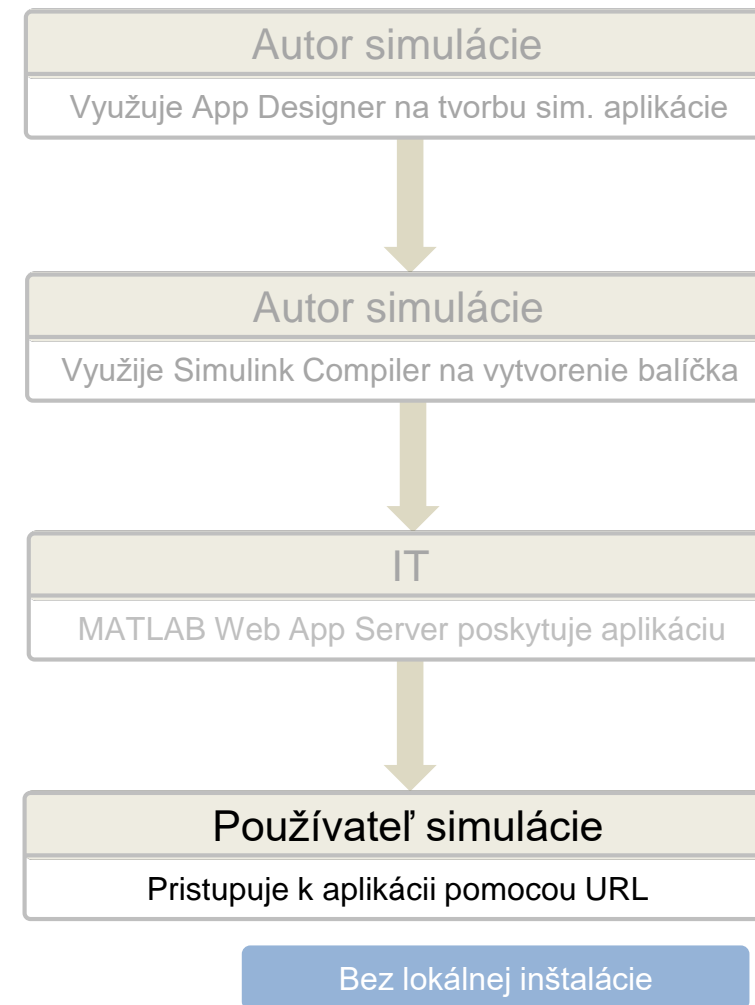
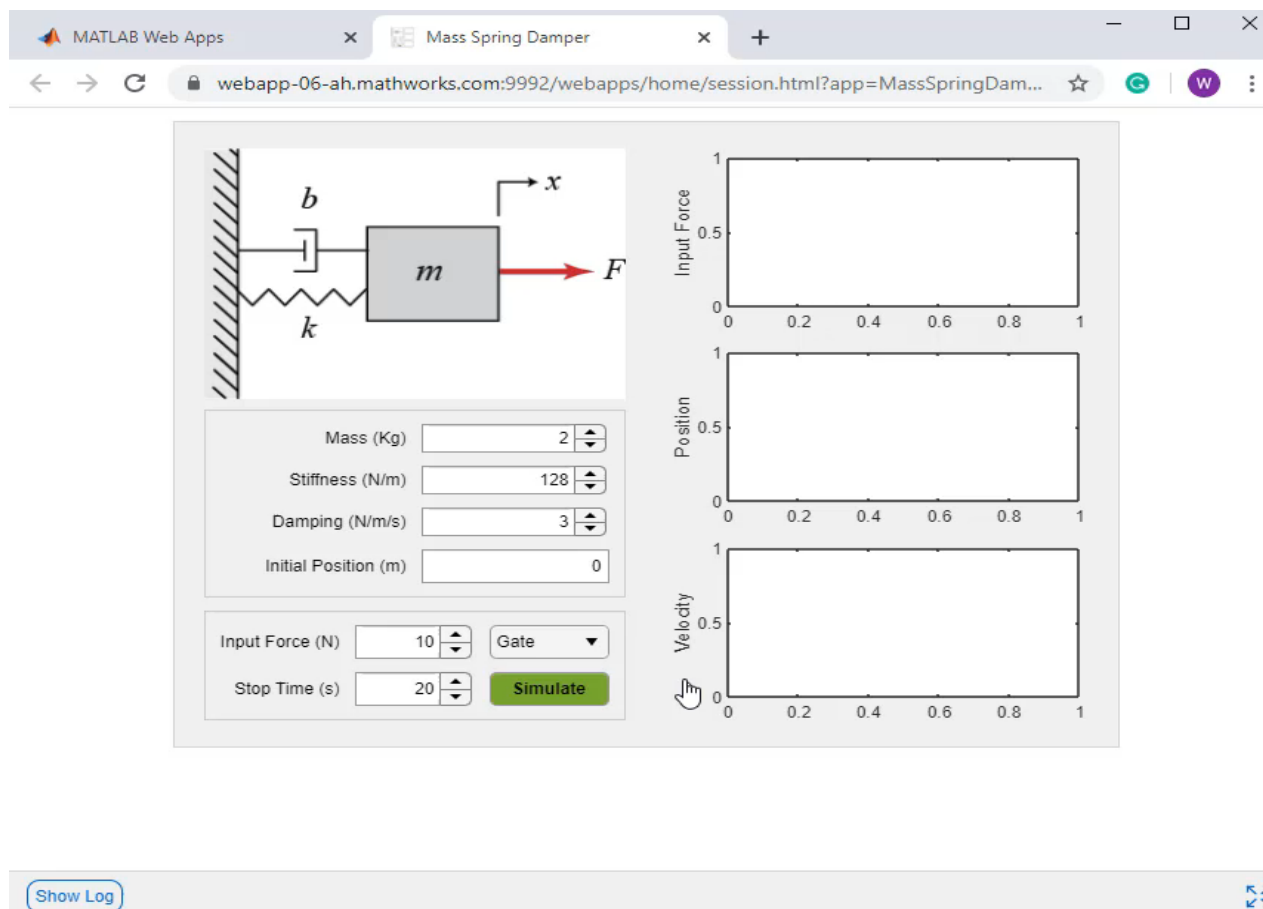


# Scenár 2: Webová aplikácia

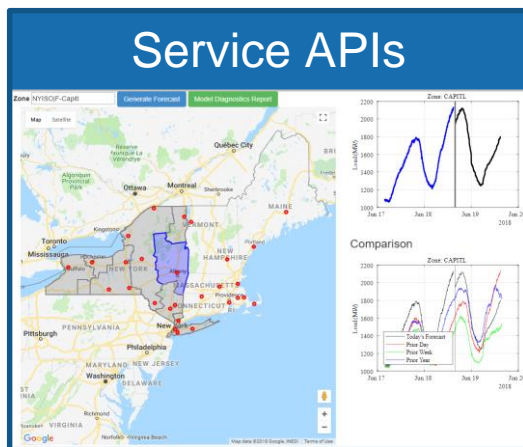


**Novinka**  
MATLAB Web App Server:  
Poskytuje aplikácie so simuláciami  
Simulinku vytvorené pomocou  
MATLAB App Designera

# Scenár 2: Webová aplikácia

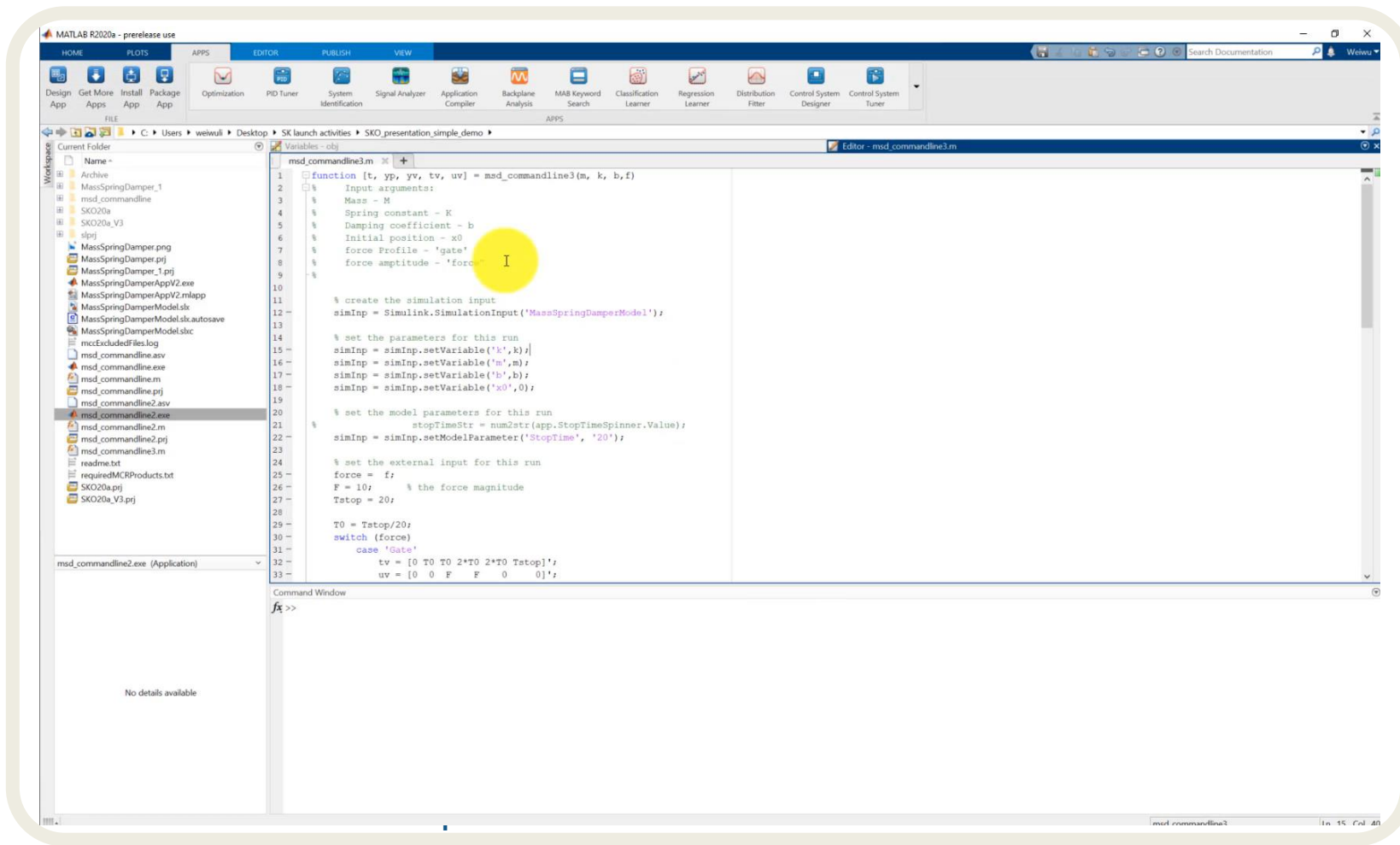


# Scenár 3: Service API



- Beží na serveri(MATLAB Production Server)
- Podporuje rozhranie client-server a webové aplikácie vytvorené používateľmi napríklad pomocou HTML/JavaScript
- Zdieľané centrálné, nemusíme nič inštalovať

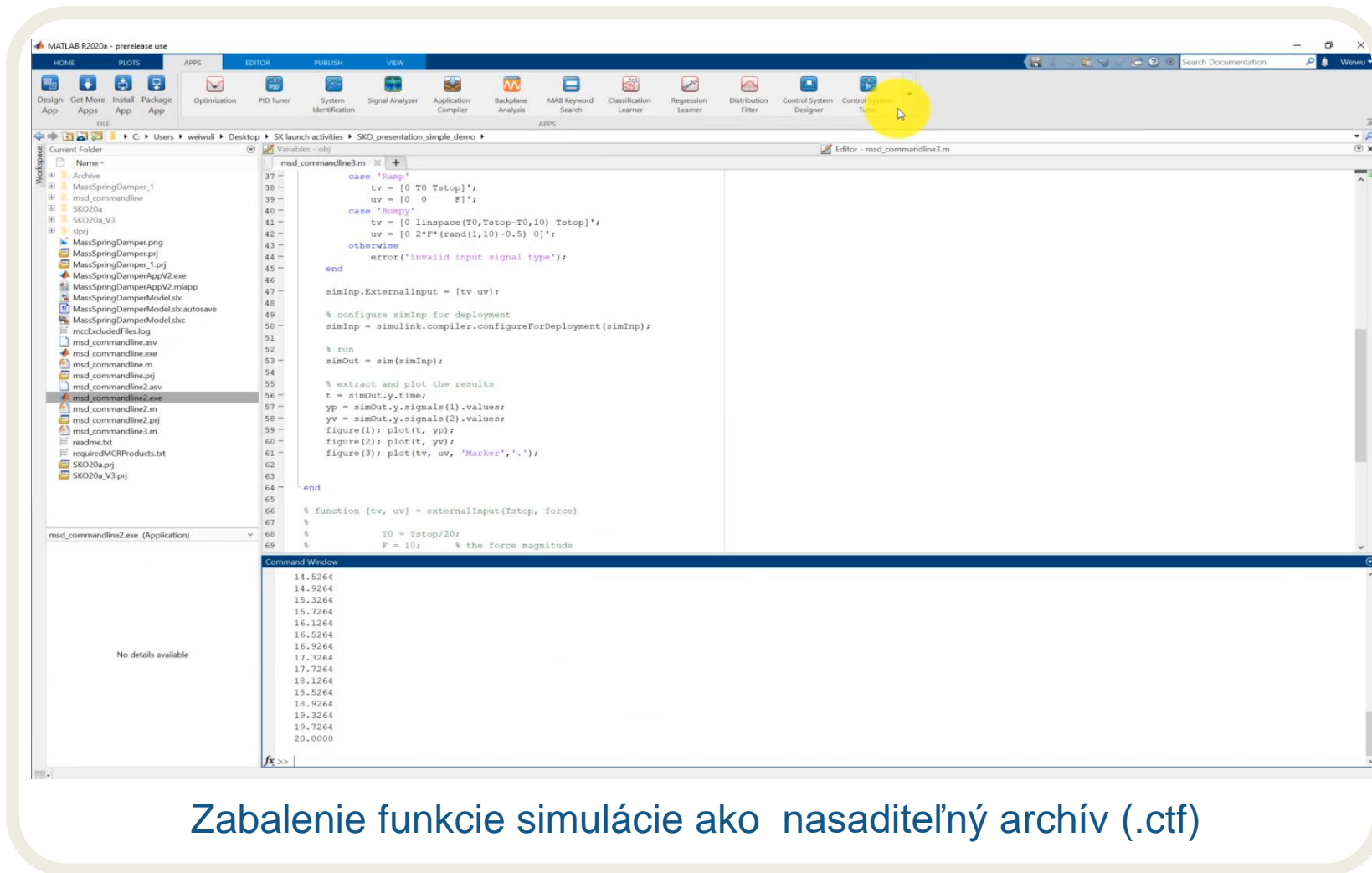
# Scenár 3: Service API



Autor simulácie

Využite MATLAB na vytvorenie simulačnej funkcie

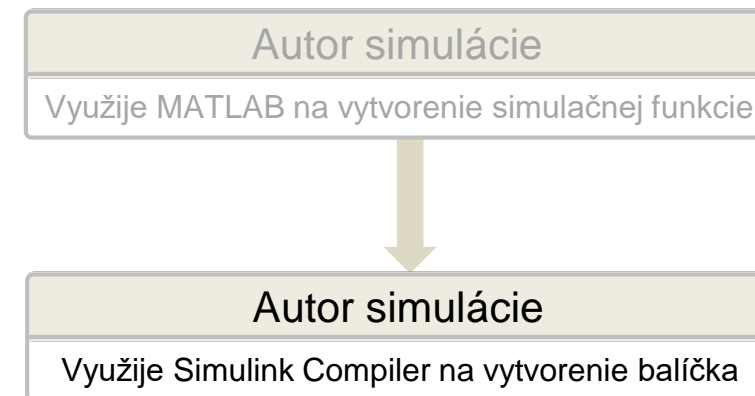
# Scenár 3: Service API



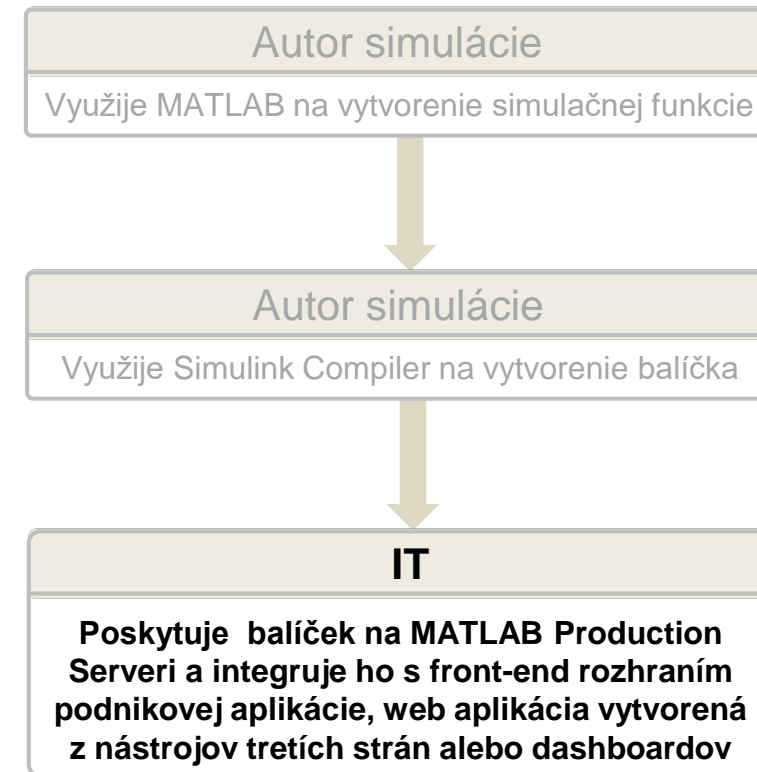
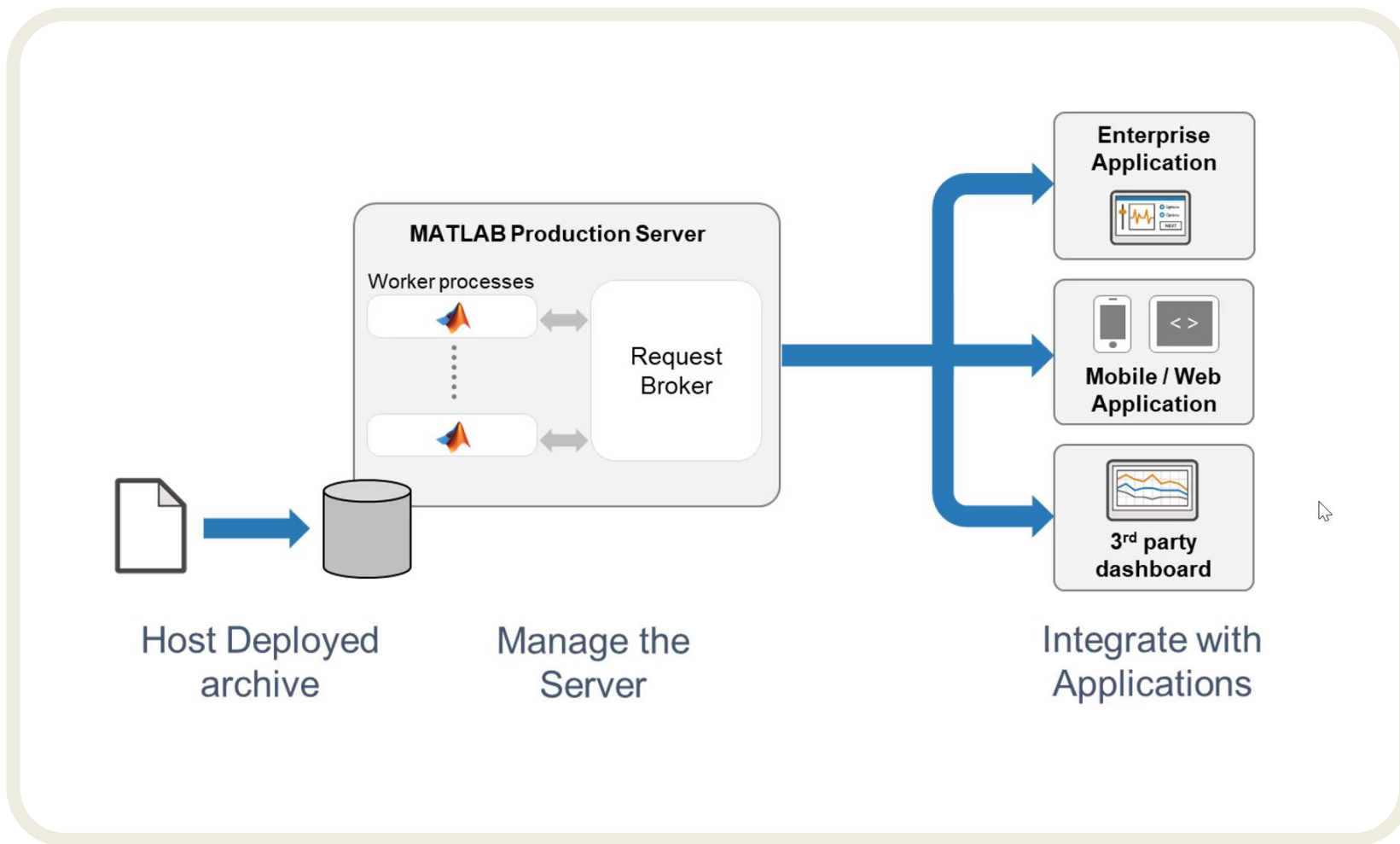
The screenshot shows the MATLAB R2020a environment. The main editor window displays a script named `msd_commandline3.m`. The script defines a function `externalInput` that takes `Tstop` and `force` as inputs and returns `tv` and `uv`. The function uses a `case` statement to handle different input types: 'Ramp' (linear ramp), 'Bumpy' (piecewise linear with random noise), and 'invalid input signal type' (error). The script also includes a `run` section that simulates the function, extracts the results, and plots them. The Command Window at the bottom shows the output of the simulation, displaying a list of time values from 14.5264 to 20.0000.

Below the screenshot, a text box contains the following instruction:

Zabalenie funkcie simulácie ako nasaditeľný archív (.ctf)

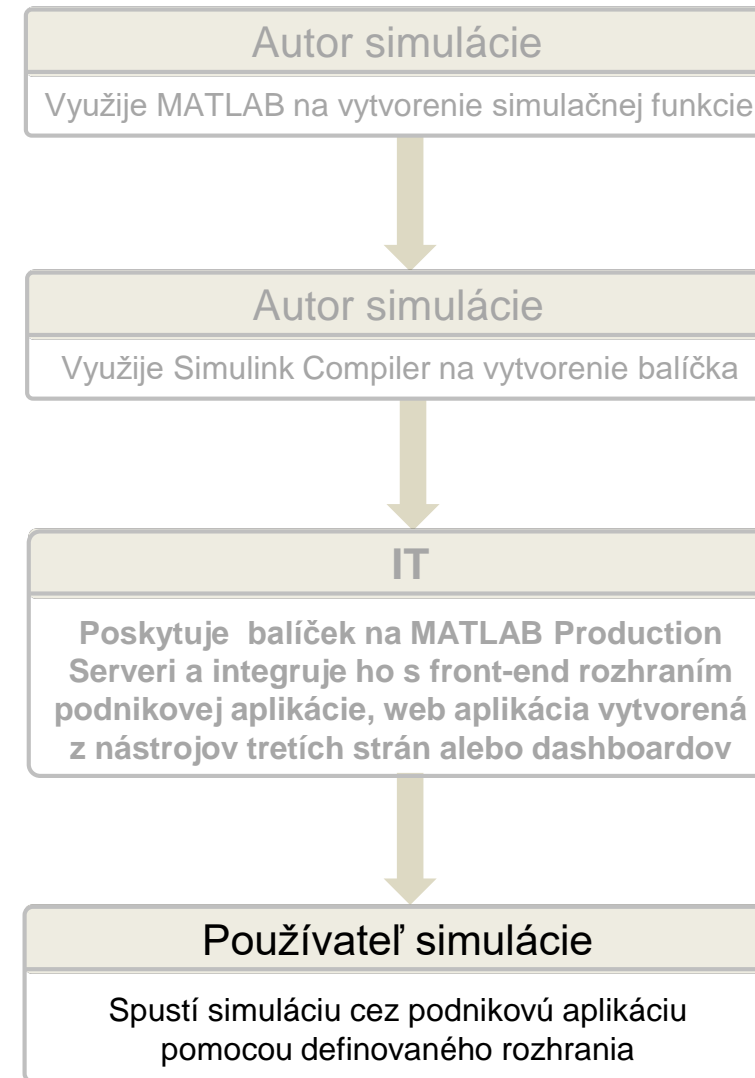
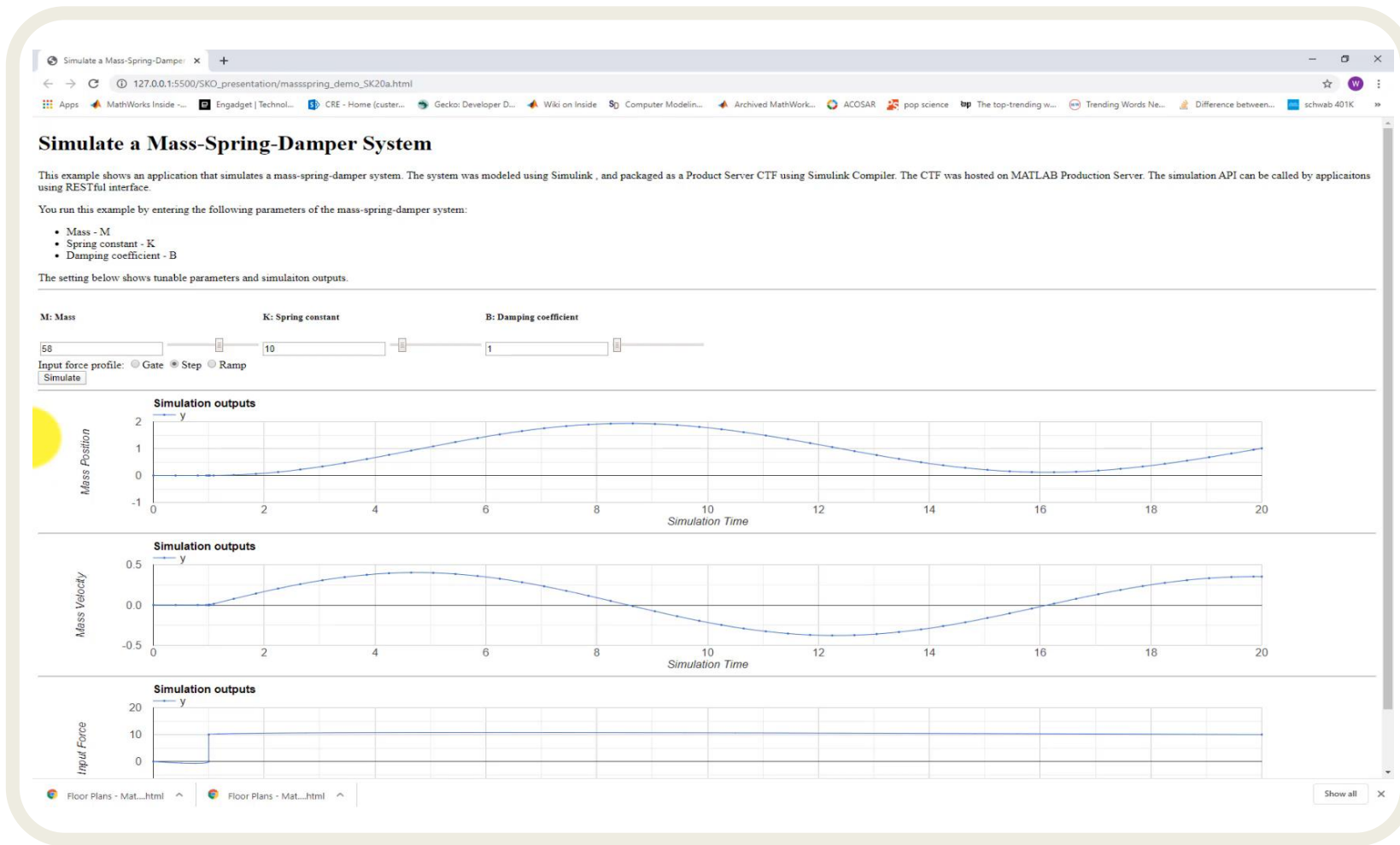


# Scenár 3: Service API

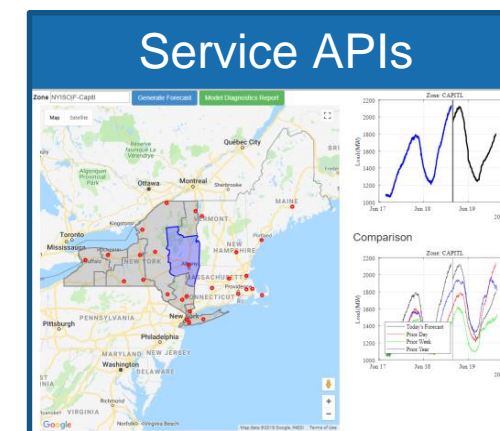
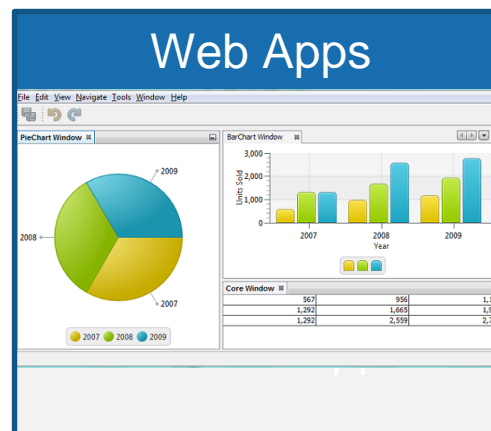
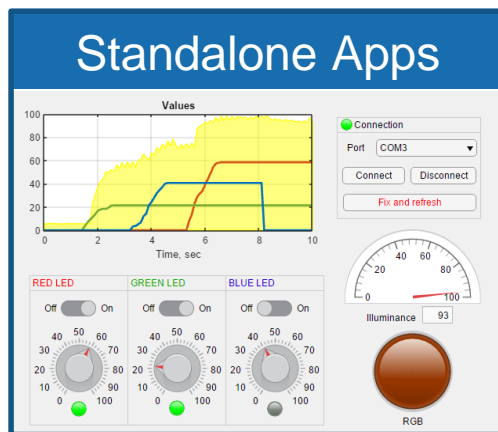




# Scenár 3: Service API

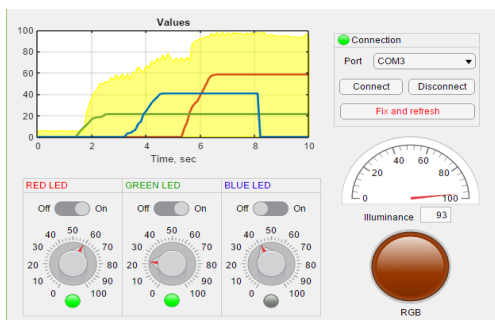


# Podpora širokého spektra nasadenia simulácií



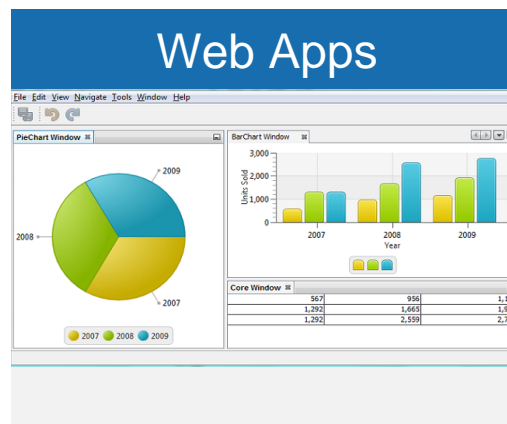
# Podpora širokého spektra nasadenia simulácií

## Standalone Apps



Simulink Compiler  
 Simulink  
 MATLAB Compiler  
 MATLAB

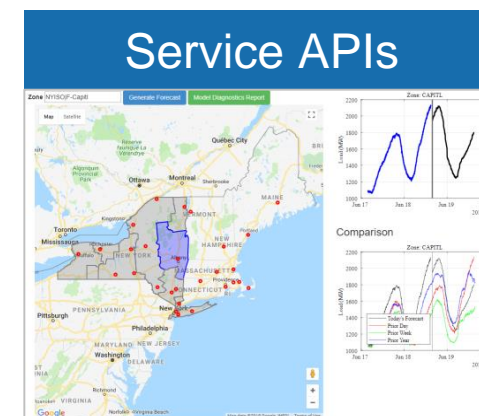
## Web Apps



MATLAB Web App Server

Simulink Compiler  
 Simulink  
 MATLAB Compiler  
 MATLAB

## Service APIs



MATLAB Production Server

MATLAB Compiler SDK  
 Simulink Compiler  
 Simulink  
 MATLAB Compiler  
 MATLAB

# Zhrnutie

- **Simuláciu môžeme využiť aj po návrhu**
- **Jednoduché nasadenie pomocou Simulink Compiler**
- **Zdieľanie simulácií ako**
  - **Samostatne spustiteľné aplikácie**
  - **Webové aplikácie**
  - **Podnikové aplikácie**

**Ďakujem za pozornosť**