



## Inteligentní časomíra pro požární sport

Bc. Tomáš Hakl, Ing. Lubomír Slavík, Ph.D.

### Abstract

The following thesis deals with the measurement system times in fire sport. They will be measured by the discipline 4x100m relay race and fire attack. The measuring system will be controlled by a PIC microcontroller. After measuring time will be sent to the PC via the converter FT232L. After the event software evaluates the overall results.

### Abstrakt

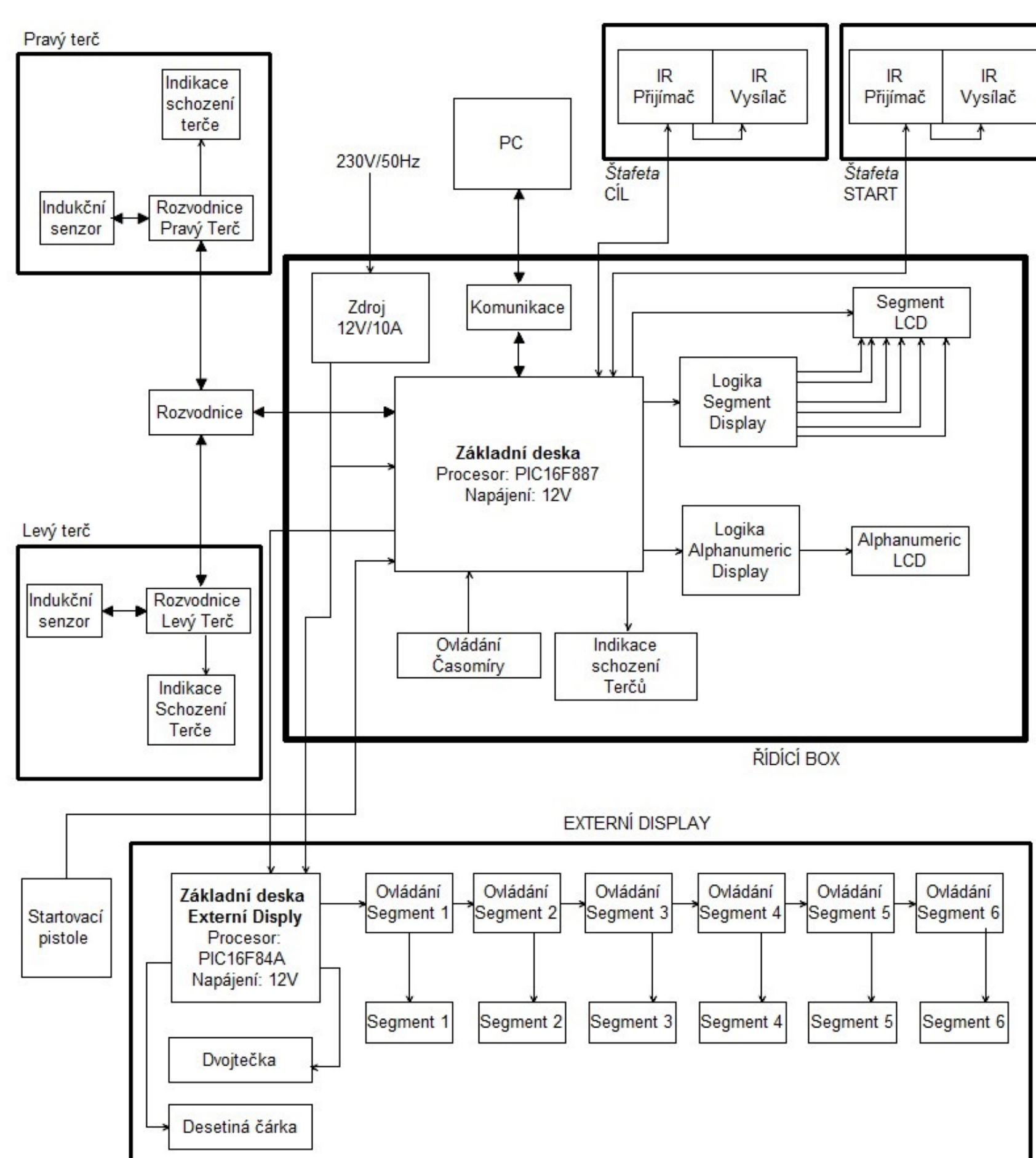
Následující práce se zabývá návrhem měřicího systému pro měření časů v požárním sportu. Měření budou disciplíny štafeta 4x100m a požární útok. Měřicí systém bude ovládán mikrokontrolerem PIC. Po naměření bude čas odeslán do PC pomocí převodníku FT232L. Po ukončení závodů software vyhodnotí celkové výsledky.

### Úvod

V posledních letech se velice rozrostl, zejména na menších městech a vesnicích, požární sport. Jde o sport spojený ze dvou disciplín. První disciplínou je štafeta 4x100m a druhou disciplínou je požární útok. Hlavně požární útok je velice oblíbenou disciplínou, jelikož se hodně blíží pravému hasičskému výjezdu. S rostoucím zájmem o tento sport se samozřejmě zvýšila i kvalita závodních týmů a časy jsou stále vyrovnanější. Proto je nutné mít stále přesnější měření času. V počátcích se požární útok měřil pouhými ručními stopkami a bylo zapotřebí alespoň tři časoměřičů, aby byl výsledek regulérní. S vývojem elektroniky se začaly používat časomíry na bázi logických obvodů. V dnešní době již profesionální časomíry používají mikroprocesory, což velice zpřesnilo měření. Časy se měří ve formátu MM:SS.DS. Tato přesnost je velice důležitá, protože na závodech rozhodují o vítězi mnohá i setiny sekundy.

### Realizace hardware

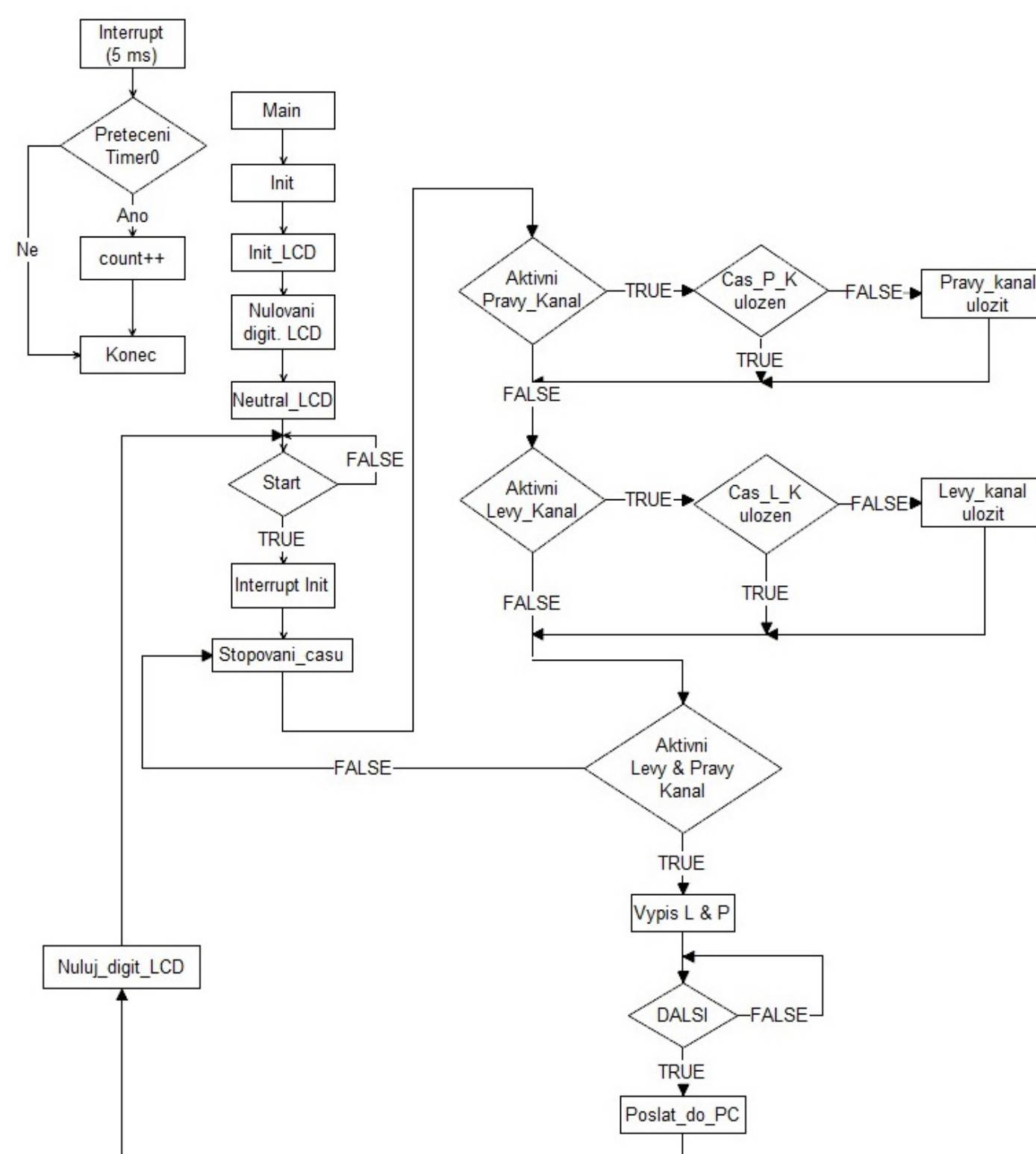
V hlavním boxu se nachází základní deska s moduly pro ovládání LCD displayů pro zobrazení časů a názvů týmů, komunikaci s PC a 12V zdroj napětí, který napájí všechny moduly. Základní deska je ovládána procesorem PIC konkrétně PIC16F887. Pro ovládání měřicího systému jsou k základní desce připojeny 3 tlačítka. K hlavnímu boxu se připojuje externí display, který má vlastní základní desku také ovládanou procesorem PIC stejného typu jako je procesor základní desky. Externí display má šest segmentů vytvořených z LED pásek s výkonovými diodami. Dalšími perifériemi, které se připojují k hlavnímu boxu jsou indukční senzory umístěné na terčích, startovací pistole pro aktivaci měření času a optická závora, nacházející se v disciplíně štafety 4x100m. Každý měřený čas se posílá do PC, kde je zpracuje aplikace, kterou jsem vytvořil právě k tomu účelu v jazyce C#. Data se posílají přes převodník FT232RL od firmy FTDI, který převede UART na USB.



Obrázek 1: Blokové schéma

### Software pro MCU

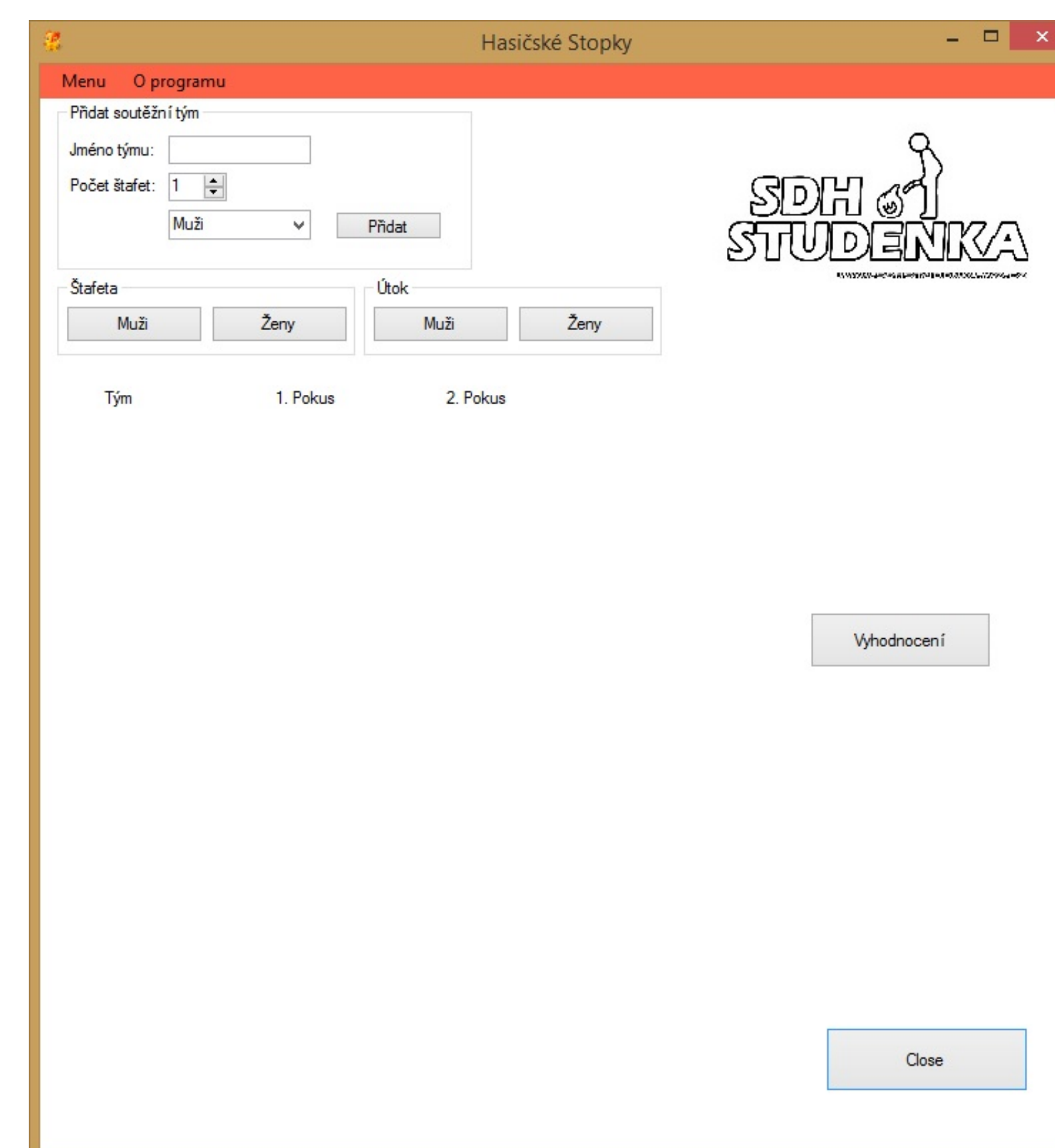
Základní struktura řídicího programu je ilustrována vývojovým diagramem níže. Program je psán v jazyce C. Jako vývojové prostředí bylo použito microC. Řídicí program čeká na startovací impuls. Po příchodu startovacího pulzu se spustí časování. Pro časování byl využit Timer0, kterým procesor disponuje. Ukončení měření, se časy uloží a po stisku tlačítka DALŠÍ se časy pošlou do PC. A opět se čeká na startovací pulz pro měření času dalším týmu.



Obrázek 2: Vývojový diagram řídicího programu pro MCU

### Aplikace pro zpracování časů

Aplikace pro zpracování naměřených časů byla napsána v jazyce #C. Před začátkem závodů se musí všechny soutěžní týmy přidat do databáze. Na to byl vytvořen formulář (viz. obrázek 3). Do tohoto formuláře se napíše jméno soutěžního týmu, vybere se, jestli jde o tým žen nebo mužů, a vyplní se, kolik štafet tým poběží (max. 2 štafety). Po skončení závodů, se časy uloží do Excelu. K tomu slouží tlačítko *Vyhodnotit*.



Obrázek 3: Aplikace pro zpracování výsledků

### Závěr

Výsledkem této práce je realizace hardwaru pro měření časů v požárním sportu. Navržena byla základní deska s procesorem PIC16F887. K této desce se připojují periférie jako optická závora pro detekci proběhnutí závodníka cílem na štafetě 4x100 m, indukční senzory pro detekci schození terčů, zobrazovací periférie a externí display. Sestaveny byly nástříkové terče podle pravidel ligy a boxy pro uložení ovládací a zobrazovací elektromiky. Napsán byl ovládací program pro základní desku a také základní desku externího display. Vytvořena byla aplikace pro zpracování naměřených časů v PC a následně vyhodnocení výsledků a uložení do excelovského souboru.

### Reference

- [1] Product PIC16F887 [online]. 2013 [cit. 2015-03-06]. Dostupné z: <http://www.microchip.com/wwwproducts/Devices.aspx?product=PIC16F887>
- [2] HEROUT, Pavel. Učebnice jazyka C. 4., přeprac. vyd. České Budějovice: Kopp, 2004, 271, VIII s. ISBN 80-7232-220-6.

### Kontakt

tomas.hakl@tul.cz

Tato práce byla podpořena z projektu Studentské grantové soutěže (SGS) na Technické univerzitě v Liberci v roce 2015.