

SUMMER BOBSLEIGH TRACK MONITORING

Vojtěch NĚMEC, Master Degree Programme (5)
Dept. of Control and Instrumentation, FEEC, BUT
E-mail: xnemec23@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Dr. Ludvík Bejček

ABSTRACT

Summer bobsleigh track is a sport and leisure facility designed for the active use of free time for both long-term and short-term visitors of Špindlerův Mlýn. Because of much personal work experience and safety reason it is required to design an application to monitor everyday traffic of this track. The main deal is to make everyday traffic more safe for visitors and to reach higher quality of bobsleigh track running. A graphic monitoring is realized by Control Web software using PC.

1 ÚVOD

Stejně jako řada průmyslových, tak i sportovní zařízení jsou v dnešní době čím dál více náročné na obsluhu, údržbu apod. Ale z ekonomického hlediska je kvalifikovaná a početná obsluha značnou nevýhodou. Jedním z možných řešení je částečná nebo úplná automatizace těchto zařízení, jak z hlediska obsluhy, tak i z hlediska řízení, údržby, statistiky provozu atd. Tyto okolnosti vedly provozovatele dráhy k zadání tohoto projektu. Jeho cílem je vytvořit v programovém prostředí Control Web aplikaci, která by monitorovala pohyb bobů po trati bobové dráhy.

2 ROZBOR

V řešení se počítá s automatickým načítáním a sběrem dat ze snímačů, které jsou umístěny podél dráhy (kontrolní body). Předpokládá se použití radiofrekvenčních a optických snímačů, jejichž návrh je předmětem samostatného úkolu [1]. Data ze snímačů budou zpracovávána graficky tak, aby měla obsluha k dispozici stále aktuální obrázek o polohách vozíků na trati. Důvodem je potřeba včas signalizovat výskyt havarijních situací na sledované dráze.

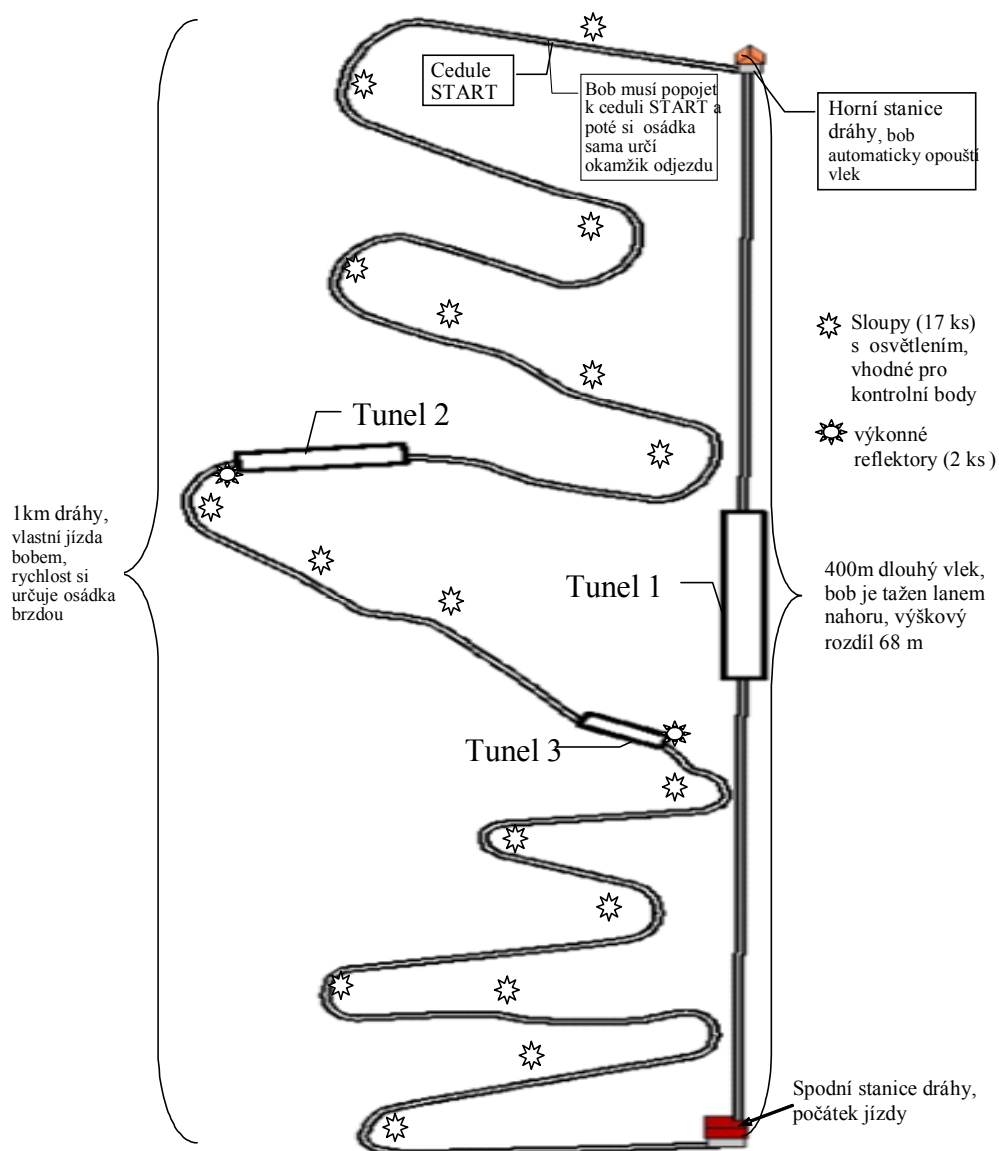
3 POPIS NAVRHOVANÉHO PROGRAMU

Celý systém výpočtů algoritmů pro monitorování bude prováděn cyklicky. Program během svého běhu stále dokola v dané sekvenci testuje projetí bobů v kontrolních bodech.

Pokud u nějakého detekuje projetí, obslouží se daný bob výpočtem dat potřebných pro jeho monitorování. Předpokládá se, že doba potřebná pro zpracování informací ze všech snímačů bude díky současné moderní technice dostatečně rychlá. A nebude docházet i za plného provozu (na všech snímačích se budou provádět výpočty) ke zpomalení cyklu tak, že by samotné monitorování mělo podstatné zpoždění tj. řádově sekundy.

Výpočetní úkony se budou lišit pro adresný (identifikace konkrétního bobu) a anonymní snímač. U anonymního snímače se vlastně některé úkony pouze vynechají.

4 SCHÉMA DRÁHY



Obr. 1: *Letecký schématický pohled na bobovou dráhu*

5 ZPRACOVÁNÍ ÚDAJŮ ZE SNÍMAČŮ

5.1 VÝPOČET RYCHLOSTI

V místě snímače n má bob za sebou x m dráhy v čase $t(n)$.
kde $v_{OK}(n) = \frac{s(n)}{t(n)} [m.s^{-1}]$ $t(n)$ je čas jízdy po snímač (n)
 $v_{OK}(n)$ je průměrná rychlost po snímač (n)
 $s(n)$ je vzdálenost ke snímači (n) od startu

5.2 VÝPOČET PŘEDPOKLADU

Vycházíme z předpokladu, že očekávaná rychlost na dalším snímači bude součtem dosavadní průměrné a vypočítané změny resp. rychlostním přírůstkem.

$$v_{OČ}(n+1) = v_{OK}(n) + \Delta v [m.s^{-1}]$$

kde $v_{OČ}(n+1)$ je očekávaná rychlost na snímači $(n+1)$

$v_{OK}(n)$ je průměrná rychlost po snímač (n)

V tomto místě je možné dále pokračovat třemi způsoby:

- 1) Budeme předpokládat, že se bob bude k dalšímu kontrolnímu bodu pohybovat stejnou rychlostí jakou jsme vypočítali na posledním projetém snímači ($v_{OČ}=v_{OK}$)
- 2) V simulaci jeho dalšího pohybu budeme předpokládat, že bob dál zrychluje/ zpomaluje podle posledního trendu ($v_{OK} \neq \text{konst}$)
- 3) V dalším úseku na základě experimentálního měření předpokládat statisticky nejpravděpodobnější změnu rychlosti. Tento fakt můžeme promítnout pomocí numerických úprav spočítaného výsledku.

Třetí možnost bude zřejmě nejpřesnější a nejvíce odpovídat realitě provozu. Jako nejvhodnější se mi jeví ji spojit s variantou první nebo druhou.

6 ZÁVĚR

Těžištěm této práce je vytvoření programové aplikace pro monitorování pohybu bobů po trati v prostředí Control Web 5. Cílem vyhodnocování je smysluplné zobrazení pohybů bobů po dráze, informování obsluhy o konfliktních událostech na dráze, poskytnutí pokynů pro optimální řízení dráhy, archivaci dat pro zpětnou statistiku provozu, atd. Lze uvažovat i o rozšíření funkcí popisovaného systému o prvky řízení, např. o ovládání bezpečnostní a informační signalizace podél tratě. Od tohoto systému se taktéž očekává zvýšení pasivní bezpečnosti provozu.

LITERATURA

- [1] Němec, V.: Monitorování pohybu bobů po trati, Semestrální práce 1, VUT v Brně, FEKT, 2003
- [2] Firemní materiály fy ART Brno, Controltech, Siemens, Nedap, Identcode
- [3] Dokumentace k Letní bobové dráze - Provozní přepisy
- [4] Zámek, F.: Programové produkty pro vizualizaci a řízení, Automatizace 10/2002