

# Aplikace pro automatické vyhledávání situací zvýšené fyzické aktivity v datech získaných z krokoměru a jejich komparace s hodnotami glykémie ze CGM u pacientů s diabetes mellitus



M. Poláček<sup>1</sup>, A. Holubová<sup>2</sup>, J. Mužík<sup>1,2</sup>, K. Hána<sup>2</sup>, P. Smrčka<sup>2</sup>, M. Kvapil<sup>3</sup>, J. Brož<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Centrum podpory aplikačních výstupů a spin-off firem, 1. lékařská fakulta, Univerzita Karlova v Praze

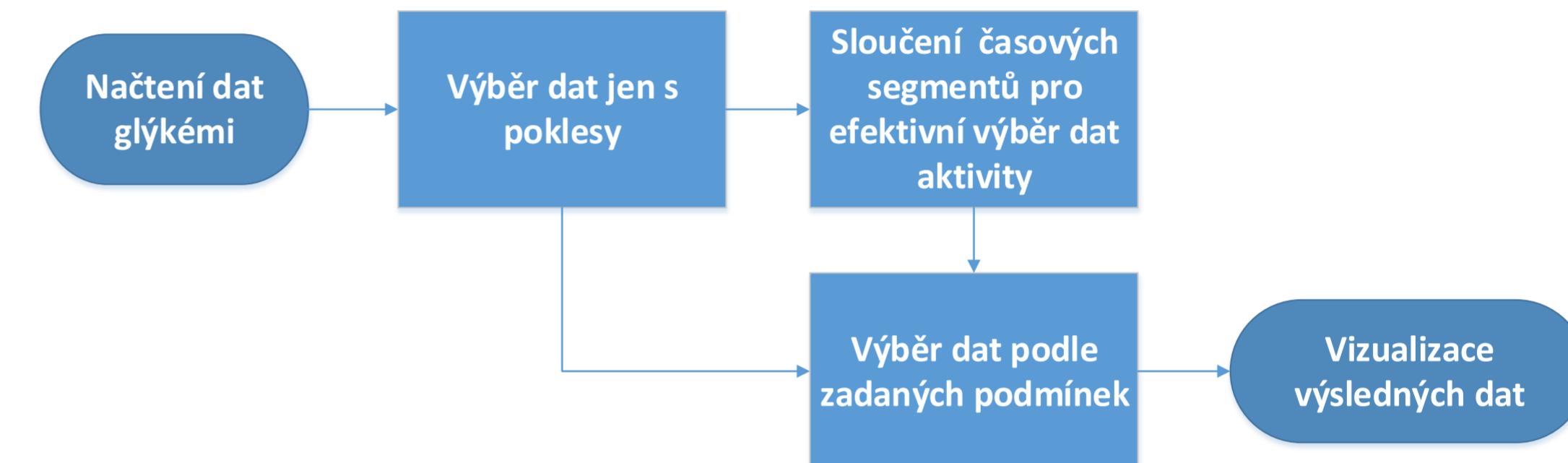
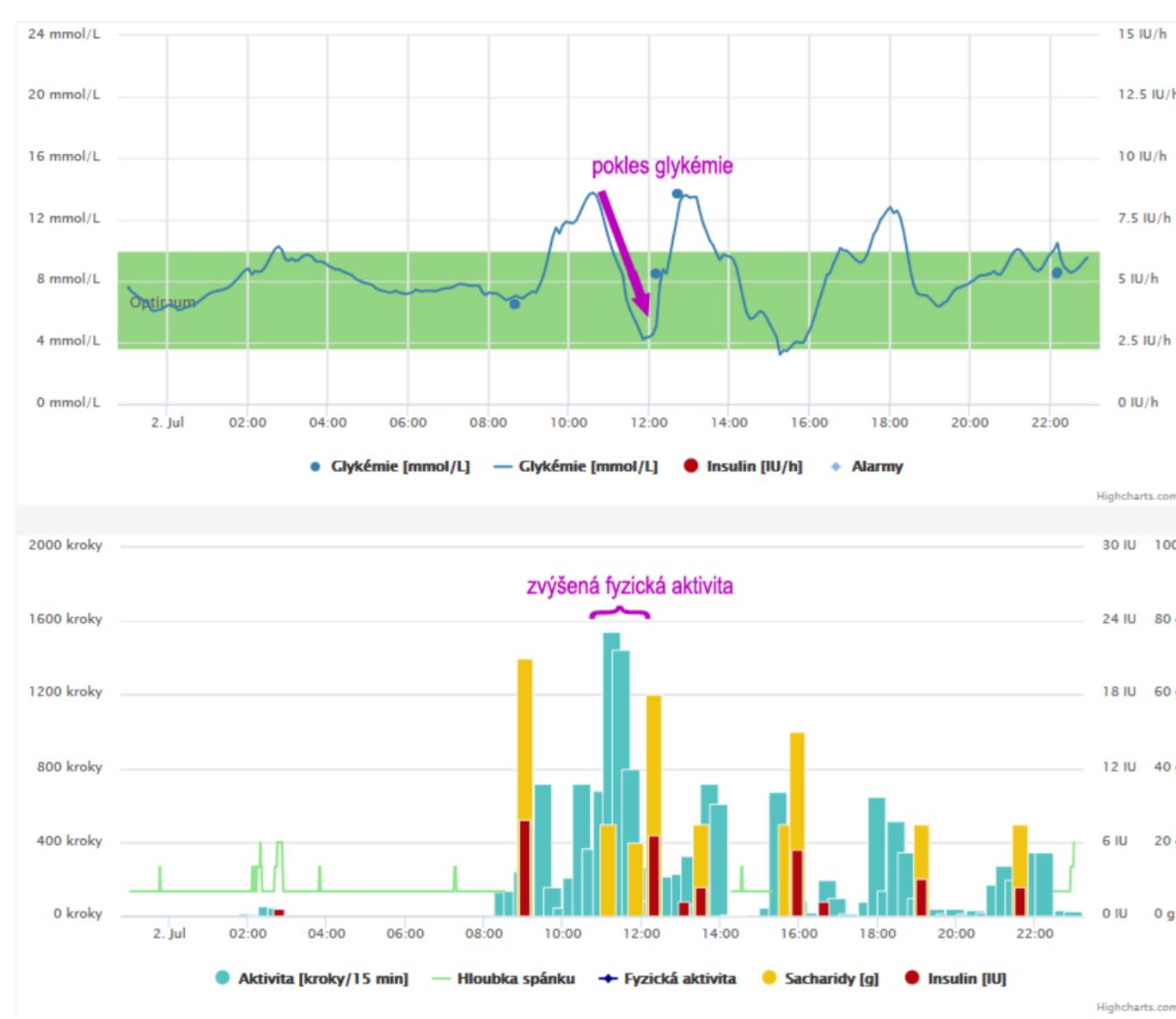
<sup>2</sup> Fakulta biomedicínského inženýrství, ČVUT, Praha

<sup>3</sup> Interní klinika 2. LF UK a FN Motol, Praha

## Úvod

Znalost chování glykémie v průběhu fyzické aktivity je pro pacienty zejména s diabetem 1. typu klíčovou informací pro adekvátní nastavení a načasování inzulínových dávek a doplňování sacharidů. V těchto situacích totiž hrozí zvýšené riziko vzniku hypoglykémie a extrémnějších glykemických výkyvů vůbec. Telemedicínský systém Diani umožnuje současné zobrazení a analýzu hodnot z krokoměru, kontinuálního monitoru glykémie, dávky inzulínu a obsahu sacharidů v jídle. Automatické vyhledávání takovýchto situací v naměřených datech může pomoci pacientovi rychle nalézt místa, která byla pro něj problematická z hlediska zvládání glykemických výkyvů. Pacient se tak může poučit, jak se jeho glykémie chová v souvislosti s velikostí a trváním dané pohybové aktivity, a v budoucnu se vyhnout opakování případných chyb. Systém zároveň výrazně šetří čas pacienta i lékaře.

## Metodika

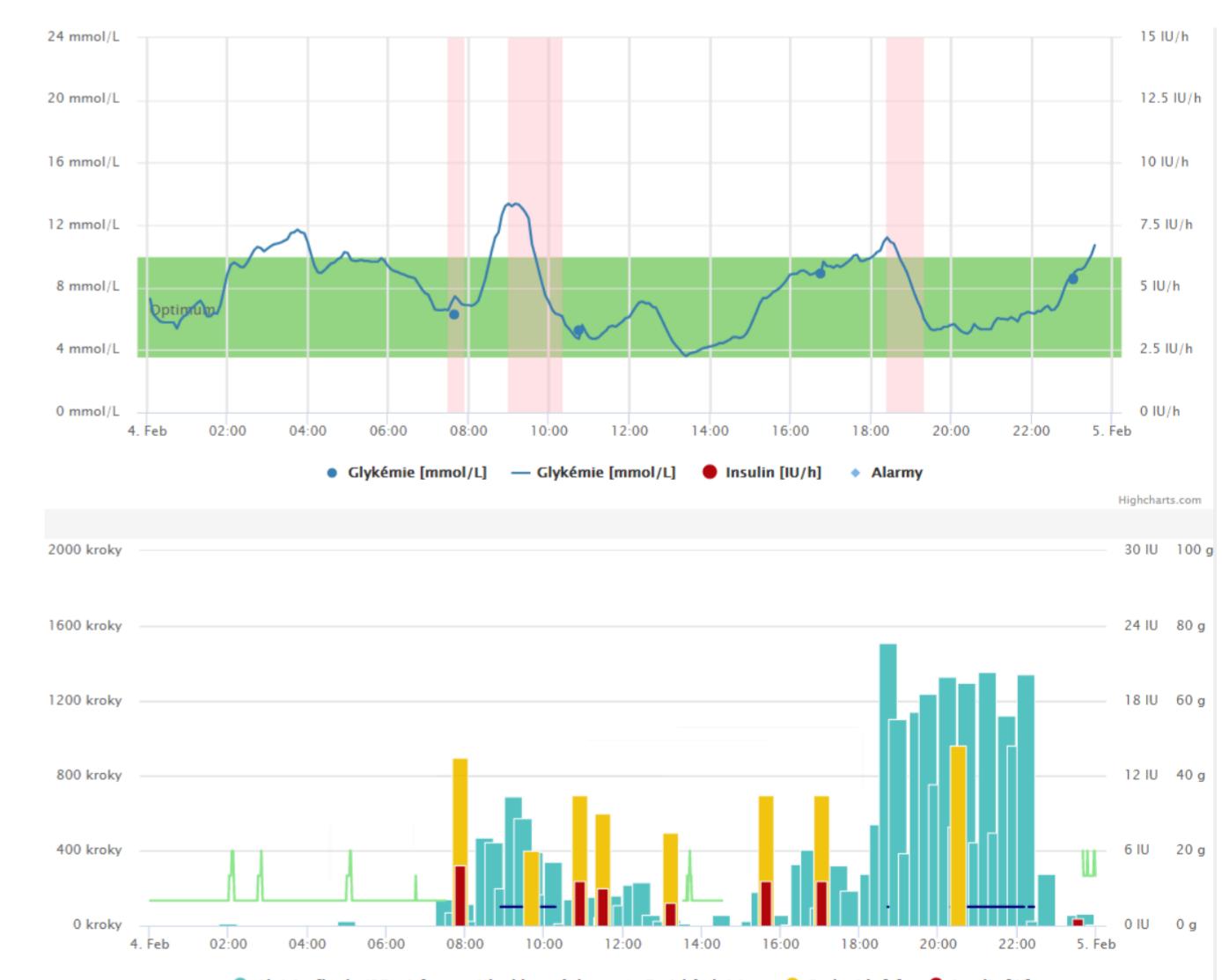


Vytvořený modul generuje na základě individuálního nastavení vstupních parametrů (tj. rozmezí velikosti intenzity fyzické aktivity, velikosti poklesu glykémie a doba trvání tohoto poklesu) seznam situací, které vyhovují nastaveným podmínkám. Každá nalezená situace obsahuje kromě informace o celkovém počtu nachozených kroků, velikosti poklesu glykémie a doby jejího trvání, také odkaz pro okamžité zobrazení situace v grafické podobě v systému Diani se zvýrazněním nalezeného úseku s poklesem glykémie. Porovnáním nalezeného poklesu spolu s informacemi o aplikovaných dávkách inzulínu, přijatých sacharidech a fyzické aktivity, které se zobrazují v grafu pod nalezeným segmentem, lze danou situaci hlouběji analyzovat a nalézt důvody vzniku glykemického výkyvu.

Výstupem systému je tedy souhrnná tabulka se seznamem situací vyhovujícím zadaným vstupním parametry, a dále vizualizace nalezených segmentů v grafech s celodenními pacientovými záznamy.

## Výsledky

Hledání glykemických incidentů	
Seznam pacientů	Práh kroků od [kroků/5 min] Pokles glykémie od [mmol/l]
JK_1007	100 [+] 4,8
Časový interval Od: 01.01.2015 Do: 01.01.2017 Vyhledat	
Souhrnné informace o segmentech	
Datum incidentu	Odkaz na zobrazení v grafu
Nalezené segmenty z 04.02.2016	Kliknutím prohlédnout v grafu
Nalezené segmenty z 07.02.2016	Kliknutím prohlédnout v grafu
Nalezené segmenty z 09.02.2016	Kliknutím prohlédnout v grafu
Nalezené segmenty z 14.02.2016	Kliknutím prohlédnout v grafu



Aplikace byla testována u tří pacientů, kteří používali kontinuální monitoraci glykémie spolu s krokoměrem dohromady 169 dní (117, 30 a 22 jednotlivě u každého pacienta). Při nastavení krokové frekvence od 300 do 500 kroků/5min, poklesu glykémie větším než 2 mmol/l a době trvání poklesu delší než 20 minut bylo nalezeno 54 událostí splňujících kritéria (27, 10, 17 jednotlivě u každého pacienta). U těchto událostí došlo celkem ve 12 případech k hypoglykémii a v 9 případech poklesla glykémie do intervalu od 4-5 mmol/l.

## Závěr

Využíváním aplikace pro automatické vyhledávání situací zvýšené fyzické aktivity související s poklesem glykémie se může pacient snadněji poučit z předešlých podobných situací, při nichž došlo k nežádoucím výkyvům glykémie, a provést změny léčebného režimu tak, aby bylo takovýmto výkyvům v příští podobné situaci již zamezeno. Toto řešení navíc šetří čas strávený nad detailní analýzou dlouhodobě monitorovaných záznamů a může navíc pozitivně ovlivnit přístup pacienta k vykonávání aktivit, kterým se dříve vyhýbal v důsledku špatného zvládání glykemických výkyvů v jejich průběhu.

Tento modul implementovaný do webové aplikace Diani je plánováno dále rozšířit o automatickou selekci úseků končících v hypoglykemickém rozmezí a hledání hyperglykemických vzestupů. Dalším plánovaným rozšířením je pak možnost individuálního nastavení časového intervalu nalezených úseků zdola i shora.