

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI  
FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ**

**Katedra technologií a měření**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**Dynamický dispečink MHD v Plzni**

**vedoucí práce: Doc. Ing. Pavel Karban, Ph.D**  
**autor: Jana Tomačková**

**2012**

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI**  
Fakulta elektrotechnická  
Akademický rok: 2011/2012

**ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**  
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jana TOMAČKOVÁ**  
Osobní číslo: **E11B0467P**  
Studijní program: **B2612 Elektrotechnika a informatika**  
Studijní obor: **Komerční elektrotechnika**  
Název tématu: **Dynamický dispečink MHD v Plzni**  
Zadávající katedra: **Katedra technologií a měření**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Popište základní potřeby dispečinku městské hromadné dopravy.
2. Popište princip činnosti dynamického dispečinku MHD v Plzni.
3. Navrhněte případné možné úpravy stávajícího řešení.



Rozsah grafických prací: dle doporučení vedoucího  
Rozsah pracovní zprávy: 20 - 30 stran  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická  
Seznam odborné literatury:

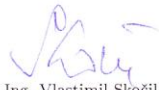
1. Komplexní řízení prostředků veřejné dopravy - I. etapa: Dynamický dispečink PMDP, Projekt EU, GES-ELECTRONICS, a.s.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Pavel Karban, Ph.D.  
Katedra teoretické elektrotechniky

Datum zadání bakalářské práce: 17. října 2011  
Termín odevzdání bakalářské práce: 3. června 2012

  
Doc. Ing. Jiří Hammerbauer, Ph.D.  
děkan



  
Doc. Ing. Vlastimil Skočil, CSc.  
vedoucí katedry

V Plzni dne 17. října 2011

## **Anotace**

Předkládaná bakalářská práce se zaměřuje na nový dispečerský systém plzeňských městských dopravních podniků. Zkoumá základní principy fungování dynamického dispečinku, pojednává o původním řešení a o novém pracovišti dispečerů, jeho jednotlivých částech a vybavení. V druhé části práci zjišťuje, jak tento systém funguje v praxi, jak na jeho zavedení reaguje cestující veřejnost a zda si tato veřejnost všimla zlepšení, který tento systém přinesl.

## **Klíčová slova**

Dynamický dispečink, palubní počítač EPIS, software, budoucnost, průzkum

## **Abstrakt**

This bachelor thesis is focused on new dispatcher system of Pilsen City Transportation Company. The thesis examines the basic principles of the functioning of the dynamic dispatcher, deals with the original solution and new workplace for dispatchers, its individual parts and equipment. In the second part of this thesis there is how this system works in practice, how on its introduction responds the traveling public and if the public noticed any improvement which this system brought.

## **Key words**

Dispatcher system, board computer EPIS, software, future, exploration

## **Prohlášení**

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě bakalářskou, zpracovanou na závěr studia na Fakultě elektrotechnické Západočeské univerzity v Plzni.

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů uvedených v seznamu, který je součástí této bakalářské práce.

Dále prohlašuji, že veškerý software, použitý při řešení této bakalářské práce, je legální.

V Plzni dne 8.6.2012

Jana Tomačková

.....

## **Poděkování**

Tímto bych ráda poděkovala vedoucímu bakalářské práce Doc. Ing. Pavlovi Karbanovi, Ph.D. za cenné profesionální rady, připomínky a metodické vedení práce.

Dále mé poděkování patří konzultantovi z oboru Ing. Jiřímu Kohoutovi.

# Obsah

<b>OBSAH .....</b>	<b>8</b>
<b>ÚVOD .....</b>	<b>9</b>
<b>1. HISTORIE PMDP .....</b>	<b>10</b>
<b>2. DYNAMICKÝ DISPEČINK.....</b>	<b>11</b>
2.1 PŘEDSTAVENÍ .....	11
2.2 PROČ ZAVÉST DD? .....	11
2.3 PŮVODNÍ DISPEČINK .....	12
2.4 NOVÉ PRACOVISTĚ.....	12
2.4.1 Zobrazovací stěna .....	13
2.5 SOFTWARE DD.....	13
2.5.1 Vizualizace sledovaných vozidel .....	13
2.5.2 Hlášení o překročení definovaných stavů a chybách .....	14
2.5.3 Automatické odesílání zpráv a řešení návazností .....	14
2.5.4 Automatické vyhodnocování odchylek .....	15
2.5.5 Vyhodnocování parametrů jízdy .....	15
2.5.6 Vyhledávání kritických míst .....	15
2.6 SLOŽENÍ DD A KOMUNIKACE.....	16
<b>3. PALUBNÍ POČÍTAČ .....</b>	<b>17</b>
3.1 EPIS .....	17
3.2 PRINCIP .....	19
3.3 GRAFIKA PC .....	19
3.4 SOFTWARE VOZIDLA .....	19
3.4.1 Nejdůležitější procesy .....	19
3.4.2 Režimy LCD terminálu [12].....	20
3.5 VYBAVENÍ A ZAPOJENÍ VOZIDEL .....	21
3.5.1 Druhy vozidel.....	21
3.5.2 Výbava vozidel .....	21
3.5.3 Principy zapojení a aktivace vozidla.....	21
<b>4. PLÁNY DO BUDOUCNA.....</b>	<b>23</b>
4.1 V REALIZACI.....	23
4.2 DO BUDOUCNA .....	25
4.3 PŘÍNOSY PROJEKTU.....	26
<b>5. PRŮZKUM VEŘEJNOSTI NA STÁVAJÍCÍ SITUACI MHD V PLZNI.....</b>	<b>27</b>
5.1 PRŮZKUM VEŘEJNOSTI.....	27
5.2 CÍLE.....	27
5.3 PŘEDPOKLADY .....	27
5.4 RESPONDENTI .....	27
5.5 VYHODNOCENÍ .....	28
5.6 PODNĚTY OD CESTUJÍCÍCH .....	35
5.6.1 Negativní ohlasy .....	35
5.6.2 Pozitivní ohlasy.....	36
ZÁVĚR .....	38
SEZNAM ZKRATEK .....	39
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	40
SEZNAM GRAFŮ .....	41
POUŽITÁ LITERATURA .....	42
PŘÍLOHY .....	44



## Úvod

Stejně tak, jako se rozvíjí město, je důležité rozvíjet, rozšiřovat a zkvalitňovat služby městu nabízené. Proto společnost Plzeňské městské dopravní podniky, a.s. podniká od roku 2008 kroky ke zlepšení celkového obrazu městské hromadné dopravy v Plzni (dále jen „MHD“), ke zpříjemnění cestování po městě i k celkovému zdokonalení svých služeb tak, aby byly uspokojeny i náročnější požadavky od zákazníků. K tomuto cíli má přispět několik etap, které se od roku 2008 postupně zavádějí. Tyto etapy by dohromady měly zabezpečit lepší, flexibilnější a kvalitnější dopravu po městě.

Předkládaná práce se zabývá komplexním řešením optimalizace MHD v Plzni, konkrétně 1.etapou – Dynamickým dispečinkem MHD, jeho principem, zavedením a samostatnou činností a dále jeho jednotlivými přínosy a celkovým zlepšením kvality poskytovaných služeb.

V první části práce popisuji a srovnávám princip starého a nového systému. Dále se zabývám jednotlivými komponentami nového pracoviště, jako je software či samotné vybavení. V závěru pak popisuji projekty, které jsou právě v realizaci, např. prvních dvanáct inteligentních zastávek či iTagy a také projekty, které budou realizované až v budoucnosti. Těmi jsou např. provázanost se složkami záchranných sborů nebo s jinými dopravci.

V druhé části práce jsem se zabýval názory a informovaností cestující veřejnosti, a to prostřednictvím dotazníkového průzkumu. Nejvíce mne zajímalo, zda – li si veřejnost všimla zlepšení, které nastalo právě po zavedení dynamického dispečinku, kdy jednotlivé spoje by neměly zastávky opouštět dříve, než ve svůj čas odjezdu atd. Z analýzy dotazníku a připomínek od respondentů jsem poté navrhla některé možné změny a připomínky a všechny výsledky prokonzultovala s odborníkem z oboru, Ing. Jiřím Kohoutem.

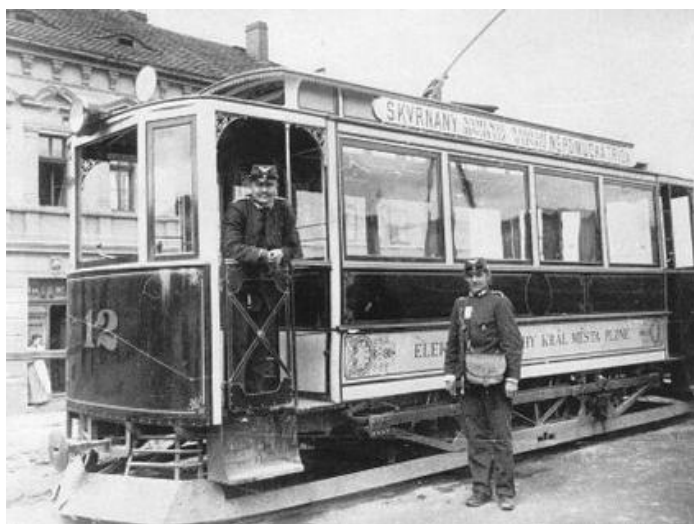
## 1. Historie PMDP

Historie plzeňských městských dopravních podniků, a.s. se datuje od 19. století, kdy v letech 1896 – 1899 podnik vybudoval první elektrické dráhy na základě návrhu Františka Křižíka. Tramvajová vozovna měla 20 motorových vozidel a byla společně s elektrárnou umístěna v Cukrovarské ulici. Oficiální název podniku byl tehdy „Elektrické dráhy v Plzni a okolí“. V té době se zamýšlelo, že zaměření společnosti bude čistě na provoz elektrické dráhy v Plzni a jejím okolí a budou zde jezdit moderní elektrické tramvaje (v jiných městech té doby jezdily parní nebo koněspřežné tramvaje). K výrobě elektrické energie pro tento provoz sloužila uhelná parní elektrárna v Cukrovarské ulici a vodní elektrárna v Panském mlýně. Po rozsáhlém rozmachu elektřiny bylo nutné tyto elektrárny doplnit dodávkami energie z Měšťanského pivovaru. Po stavbě regulace řeky Radbuzy zprovoznění elektrárny roku 1922 na Denisovo nábřeží byla elektrárna v Panském mlýně opuštěna. [1,2]

Roku 1929 došlo k zavedení samostatné autobusové dopravy, přičemž provoz zajišťovalo 6 vozidel. Teprve v roce 1930 získaly podniky koncesi na provozování autobusové dopravy v Plzni. V roce 1933 se společnost přejmenovala na „Elektrické podniky města Plzně“. [3]

O využití a zavedení trolejbusů se začalo uvažovat už v roce 1937, v roce 1939 začaly první výstavby tratí a trolejbusy po území města Plzně začaly jezdit na jaře roku 1941. O pět let později se podnik přejmenoval na „Dopravní podniky statutárního města Plzně“. [4]

Nejnovější jméno „Plzeňské městské dopravní podniky, a.s.“ (dále jen „PMDP“) dostaly podniky 1.5.1998 zápisem do obchodního rejstříku. Jejich hlavní prioritou je i nadále provoz městské hromadné dopravy a doprovázena je dalšími aktivitami, jako např. autoškola, servis vozidel či stále výroba elektrické energie z původní elektrárny na Denisovo nábřeží, kde nyní sídlí ředitelství i dispečink PMDP, a.s. Podnik má dnes 1015 zaměstnanců a denně přepraví přibližně 276 000 cestujících. Jeho vozový park čítá 123 tramvajů, 89 trolejbusů a 115 autobusů s celkovým podílem ekologické přepravy 64% (trolejbusy a tramvaje). [1,6]



Obr.1 Jedna z prvních osmnácti plzeňských tramvajů [1]

## 2. Dynamický dispečink

### 2.1 Představení

Dynamický dispečink MHD v Plzni (dále jen „DD“) představuje projekt realizovaný v letech 2008 – 2010, který byl spolufinancovaný ze zdrojů strukturálních fondů EU. Jedná se o první z etap komplexního řízení prostředků veřejné dopravy. Díky novému dispečerskému systému umožňuje sledování, řízení a vyhodnocování veřejné dopravy PMDP. Jeho hlavním úkolem je poskytování potřebných funkcí a informací pro dispečerský dohled a řízení provozu vozidel MHD v Plzni. [5]

Strukturním základem DD je zjišťování polohy vozidel dle souřadnic v systému GPS a jejich zobrazování na mapových podkladech (satelitní, terénní), linkových schématech a tabulkových přehledech. Poloha vozidel je navíc vyhodnocována vzhledem k poloze vozidla dle jízdního řádu a v systému dispečinku je dopočítávána odchylka vozu od jízdního řádu porovnáním plánovaného a skutečného odjezdu z poslední navštívené zastávky. [5]

Jednotlivé etapy dynamického dispečinku [6]:

1. Dynamický dispečink PMDP
2. Preference na světelně řízených křižovatkách
3. Inteligentní zastávky
4. Informační servis pro cestující ve vozidlech
5. Provázání s integrovaným dopravním systémem

### 2.2 Proč zavést DD?

Nový dispečerský systém dává obsluze mnohem více možností, informací a dat oproti dřívějšímu řešení. Díky tomu dochází ke zkvalitňování nabízených služeb a k uspokojení požadavků cestující veřejnosti. Porovnání možností a nedostatků ukazuje následující přehled.

Dříve:

- dispečeri měli pouze omezené prostředky při řešení nehod či nouzových situací,
- nepřesnost v dodržování jízdních řádů („plus mínus 2 minuty“),
- nepřehlednost v aktuálním dění (nepřesná pozice jednotlivých vozidel),
- nedodržování jízdních řádů (dále jen „JŘ“).

Nyní:

- snadnější dohledávání dat,
- přesnější dodržování JŘ ze strany řidiče,
- snadnější přenos informací mezi dispečinkem a jednotlivými vozy,
- flexibilnější možnosti řešení krizových situací,
- možnost provázání dispečinku např. se záchrannými složkami, ČSAD,
- lehčí dořešení připomínek, dotazů a problémů od cestujících,
- modernizace veškerého vybavení,
- přesnější zjištění pozice vozů (pomocí GPS),
- zlepšení pracovních podmínek dispečerů,
- zajištění provozu i při black-outu, živelných pohromách díky záložnímu systému napájení.

## 2.3 Původní dispečink

Původní dispečink PMDP sídlil v Palackého ulici 16 v Plzni. Pro tehdejší komunikaci a řešení problémů měli dispečeři na pomoc pouze 4 telefony, jeden počítač a dvě papírové mapy Plzně. Jedinou šancí dispečeřů, jak kontrolovat dodržování jízdních řádů (dále jen JŘ) bylo pomocí služebního auta vyrazit do terénu na vybrané místo a z tohoto místa osobně a namátkově kontrolovat vozy. Také neměli možnost předcházet a rychle řešit náhlé krizové situace. Na směnách se střídali po vždy dvou. Nemohli také správně reagovat na stížnosti jednotlivých cestujících (stížnosti na nedodržování JŘ, na rychlou jízdu, na nenavazování spojů atd.), jelikož k tomu neměli potřebné informace (zda řidič jel dříve/později, počkal na spoj/nepočkal atd.).

To vše se stávalo nežádoucím. Pro zvýšení atraktivity a kvality veřejné dopravy bylo nutné i zlepšit celý dispečink, který by dohlížel na jednotlivé vozy, na dodržování všech pravidel a v případě jejich porušení okamžitě sjednal s řidičem vozu nápravu.



Obr. 2 Původní dispečink na Palackého náměstí [7]

## 2.4 Nové pracoviště

Centrální dispečink je nyní situován v centru Plzně, přímo v sídle PMDP (Denisovo nábřeží 12), jeho provoz zajišťují vždy 3 pracovníci na směně, 24 hodin denně, 7 dní v týdnu [5]. K dispozici zde mají velkou zobrazovací stěnu a pak dále každý vlastní počítač se třemi monitory, kde si mohou sami zvolit např. mapové zobrazení Plzně s jednotlivými spoji, přepnout se na kamery nainstalované u velkých křižovatek a přestupních uzlů.

Na zobrazovací stěně a svých monitorech sledují dispečeři v reálném čase GPS polohy vozidel, mají přehled o odchytkách od jízdního řádu a další informace o vozidlech. Kromě možnosti přímé hlasové komunikace s vozidly a cestujícími mají možnost odesílat na vozy textové zprávy, na dálku měnit informace na světelných panelech ve vozech apod. Jsou tudíž schopni okamžitě řešit problémy a v případě krize se postarat o náhradní schéma veřejné

dopravy. [5]

### 2.4.1 Zobrazovací stěna

Jedním z velkých přínosů nového dispečerského pracoviště je i hlavní zobrazovací stěna BARCO OverView 508 sestavená ze čtyř projekčních modulů, každý o šířce 50“. Tudiž celková úhlopříčka zobrazovací stěny je 100“. Tato stěna se dá ovládat z libovolného dispečerského pracoviště a slouží např. jako hlavní náhled pro pozorování jednotlivých spojů na území města Plzně nebo jako hlavní projekční plátno při řešení nouzových či krizových situací. [8]



Obr. 3 Nové pracoviště dispečerů včetně zobrazovací stěny

## 2.5 Software DD

Úroveň softwaru přímo ovlivňuje celkovou úroveň nabízených služeb společnosti. Proto je nedílnou součástí nového dispečerského pracoviště nejen vybavení, ale především software v počítačích. To vše dohromady umožňuje velkou kompatibilitu celého systému.

Software pro PMDP Sprinter 2010 pak představuje zjednodušené vyhledávání dat a informací pomocí nejrůznějších filtrů, nabízí obsluhu větší prostředky pro komunikaci s řidiči, vozy i cestujícími a v neposlední řadě dává více možností pro plynulejší a flexibilnější provoz a více šancí lépe a rychleji řešit neočekávané situace.

### 2.5.1 Vizualizace sledovaných vozidel

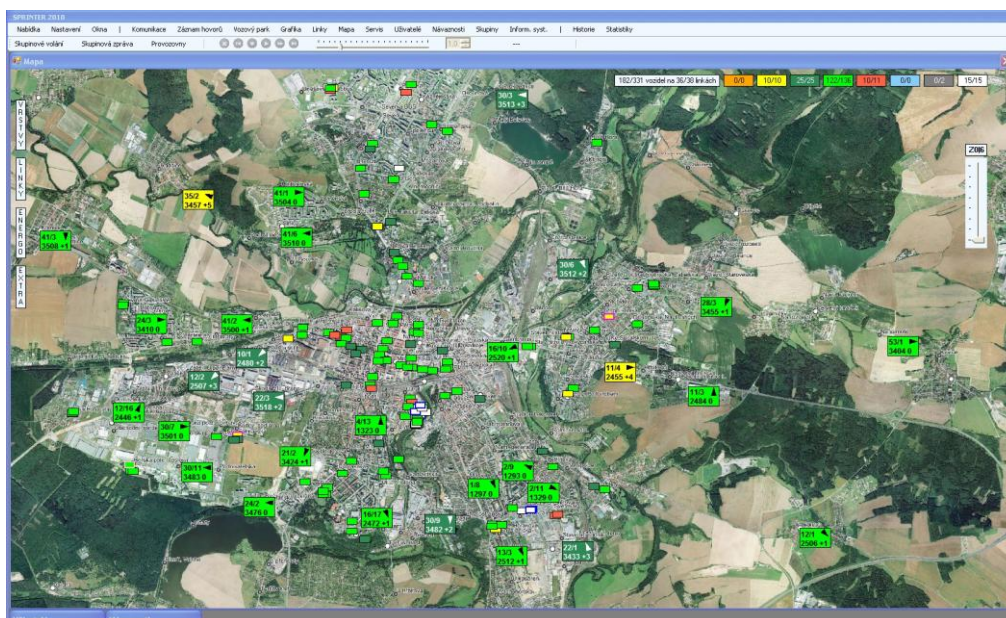
Mezi nejdůležitější prvky softwaru dispečerů pracujícím v centrálním dispečerském pracovišti patří možnost vizuálně si zobrazit identifikaci vozidel v provozu, jejich provozní data a odchylky od jízdního řádu. Tyto variability umožňují zobrazení např. podle traktce, linky, druhu dopravy, měřítka, oblasti a stavu vozidel (zda-li jsou zpožděná, odstavená, vyčkávající na jiný spoj atd.) [9]

Mezi další možnosti patří tabulkový výpis vozidel nasazených v provozu a seznam

vozidel odstavených ve vozovnách. Software umožňuje práci s vozidly ve dvou možnostech. První možnost je pracovat s jednotlivými vozidly jako s objekty, tzn. že jednotlivá vozidla představují objekty, se kterými lze samostatně komunikovat a zobrazovat jejich níže uvedené parametry. To se využívá především pro zobrazování vlastností a stavů vozů nebo pro přímé hlášení od dispečera cestujícím uvnitř a vně vozu. Do druhé možnosti je řazeno sdružování vozidel do libovolně volitelných skupin, jakými jsou např. linka, úsek, oblast, druh dopravy apod. Díky tomu je umožněna komunikace s utvořenou skupinou, kterých může být libovolný počet. [9]

Monitory a zobrazovací stěna v centrálním dispečinku zobrazují zejména [9]:

- číslo linky, vozu, řidiče,
- reálnou polohu vozidla,
- odchylku od stanoveného JŘ (odchylky jsou podle časových intervalů barevně rozlišeny),
- odchylku od stanovené trasy (pokud jede mimo pravidelnou trasu linky).



Obr.4 Ukázka jedné z možností vizualizace [7]

### 2.5.2. Hlášení o překročení definovaných stavů a chybách

Pro zpřesnění odjezdů všech vozů je nutné znát a snažit se předcházet odchylkám v JŘ. Aby byli dispečeré informováni o překročení definovaných mezí běžného provozu, jakými jsou např. zpoždění nebo nadjetí spoje, předčasný odjezd spoje z konečné nebo přestupní zastávky aj., mají k dispozici obrazové i akustické upozornění. [9]

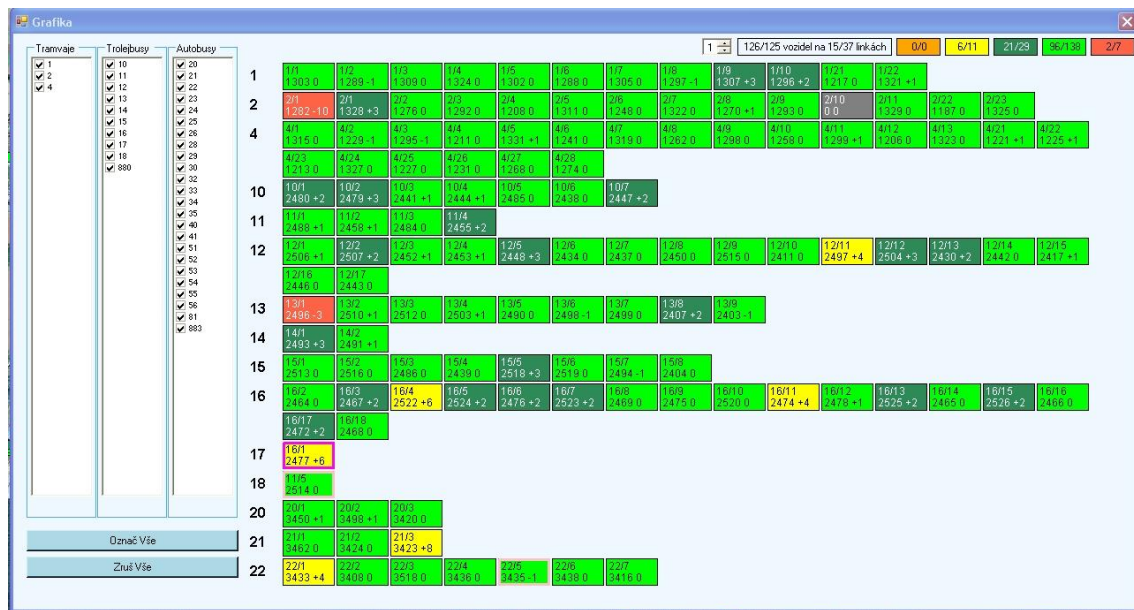
### 2.5.3 Automatické odesílání zpráv a řešení návazností

Mezi další velmi důležité prvky celého systému bezesporu patří komunikace mezi dispečerem a řidičem vozu. Aby dispečer nemusel několikrát za sebou posílat stejné či podobné typy zpráv, je software doplněn o automatické odeslání předdefinovaných typů textových zpráv z dispečinku na palubní počítač řidiče. Nejčastější textovou zprávou bývá „vyčkej v zastávce“, kdy řidič vozu po obdržení této zprávy čeká v zastávce např. na opožděný spoj nebo na přestupní spojení. [9]

## 2.5.4 Automatické vyhodnocování odchylek

Podle údajů přenesených pomocí GPS v každém voze systém sám automaticky počítá a vyhodnocuje odchylku vozidel MHD od jízdního řádu. Tyto odchylky jsou poté dále zpracovávány dle předem stanovených intervalů. Každý interval je barevně rozlišen v závislosti na zpoždění nebo předstihu vozidla dle JŘ. [9]

Pro celý sledovaný provoz MHD systém dále zpracovává a vyhodnocuje statistiky pravidelnosti provozu, JŘ a jízdních dob po určitá denní období (ve špičce, mimo špičku) nebo podle dní v týdnu či podle měsíců. Tyto statistiky se generují na základě volitelných zadávacích parametrů, kterými jsou zejména: linka, úsek či časové období. [9]



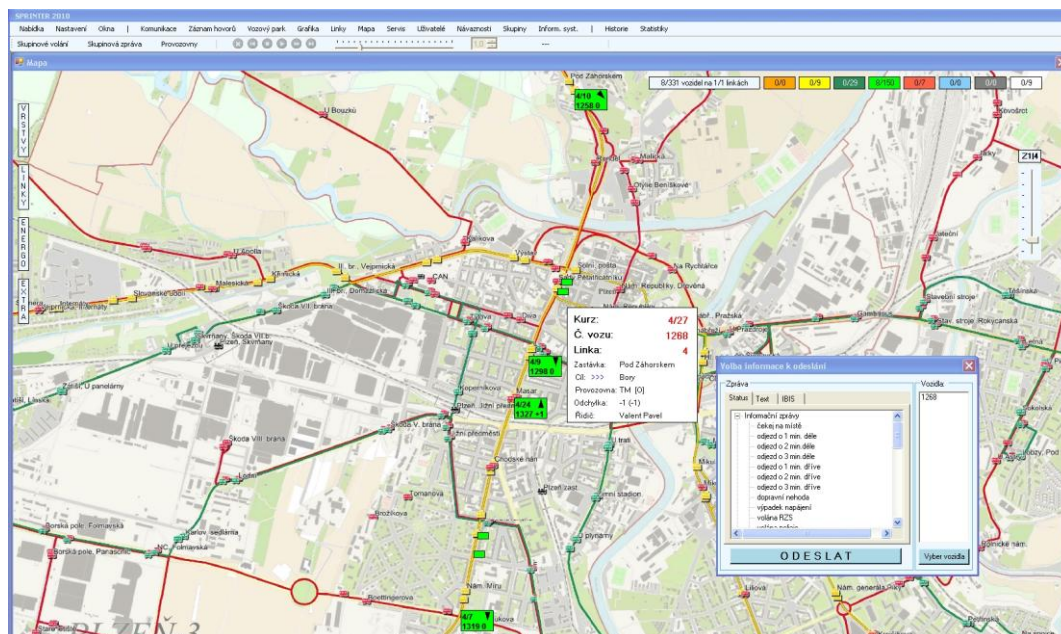
Obr. 5 Ukázka rozlišení zpoždění či předstihů vozidel MHD [7]

## 2.5.5 Vyhodnocování parametrů jízdy

Další funkcí systému je automatické vyhodnocování parametrů jízdy jako takové, což představuje vyhodnocení průměrné cestovní rychlosti, rozdělení jízdní doby na strávenou jízdou a dobou v zastávkách. U vozidel, jako jsou trolejbusy a autobusy se také vyhodnocuje doba stání na křižovatkách. Pomocí tohoto vyhodnocení se dá vygenerovat statistika na základě volitelných parametrů stejně tak, jako v bodu 2.5.4. [9]

## 2.5.6 Vyhledávání kritických míst

Na základě požadavku od dispečera dokáže software pomocí grafického a statistického zpracování map nalézt kritická místa a úseky s častým vznikem odchylek od jízdních řádů. Jedná se zejména o vyhledávání míst s nejčastějším výskytem zpoždění spojů, jako jsou velké křižovatky či větší přestupní uzly. Systém automaticky vygeneruje přehledy a grafické podklady opět na základě zadaných kritérií a po zadání časového rozmezí (např. vybere všechny úseky s určitou procentní četností vzniku zpoždění delšího než určitý počet minut). [9]



Obr. 6 Jedna z možností vizualizace spojů [7]

## 2.6 Složení DD a komunikace

System DD se skládá z centrálního dispečerského pracoviště, privátní rádiové sítě pro hlasovou a datovou komunikaci, lokální bezdrátové sítě Wi-Fi ve vozovnách Slovany a Cukrovarská a vozidel vybavených palubními počítači EPIS 4.0, dotykovými 7“ LCD terminály, radiostanicemi a příslušnými anténními systémy. Velín pracoviště dispečinku je vybaven třemi pracovními stanicemi (počítače, tři 22“ LCD monitory, dotykové LCD konzole pro ovládání hlasových komunikací, záložní radiostanice a telefony) a zobrazovací stěnou BARCO. Veškerá technika (server a záložní server, počítače pracovních stanic dispečerů, počítač zobrazovací stěny, technologie k rádiové síti, klimatizace) je soustředěna do místnosti technologie v sousedství místnosti DD. [5]

Datová komunikace s vozovny, resp. s vozidly odstavenými k přehrání dat („automatické buzení vozidel“), vyčtení dat a logů, aktualizace softwaru, je realizována prostřednictvím optické datové sítě a lokálních sítí Wi-Fi pokrývajících areály vozoven. Pro přenosy veškerých dat je použito výhradně sítí, které jsou buď přímo v majetku a správě PMDP, a.s. (zejména rádiové sítě pro bezdrátovou komunikaci s vozidly) a nebo v majetku města Plzně (optické sítě). Radiokomunikační zařízení (antény, vysílače) jsou přednostně umístěny do objektů ve správě PMDP, a.s. a též do objektů v majetku města Plzně. [5]

Přenesená data se ukládají do databáze serveru DD a jsou dále využita pro funkci a optimalizaci DD. Mezi konkrétní data patří: kurz vozidla (číslo linky a její pořadí), evidenční číslo vozidla, číslo (jméno) řidiče, číslo (jméno) poslední navštívené zastávky, aktuální zpoždění při odjezdu z poslední navštívené zastávky, rychlost vozidla, GPS pozice apod. System je bezpečný, tj. v případě jeho poruchy nedojde při dodržení základních provozních a bezpečnostních pravidel ke ztrátám na zdraví osob, materiálním ztrátám či poškození systému samotného. System je zabezpečen též proti rizikovým stavům (živelné pohromy, terorismus, přepadení) a je zajištěna obrana proti úmyslnému jednání osob (ochrana HW i dat). [5]



## 3. Palubní počítač

Dalším důležitým a významným krokem pro zajištění správného chodu celého DD bylo zabudování nových palubních počítačů do všech vozidel MHD. Díky tomu dochází k lepšímu a kvalitnějšímu přenosu informací a dat mezi dispečerským pracovištěm a řidičem vozu, ale také dochází ke zlepšení podmínek samotných řidičů, kteří pomocí monitoru palubního počítače vidí, zda-li jedou včas, mají či nemají zpoždění, jaká je následující zastávka apod.

Pro záměr mít v každém vozidle palubní počítač byla vybrána jednotka EPIS 4.0, která nabízí pokrokové řešení systému s dělenou koncepcí palubního počítače (řízeného pomocí PC a LCD) a robustní základnou s mnoha vodiči a kabely, která je zabudována ve skříni elektroniky. Dotyková obrazovka je připojena jedním kabelem pro rozvod signálu a dalším pomocným kabelem pro napájení. Nejnovější typy jsou již vybaveny i možností dálkového přeprogramování ve vozidle a plně elektronickými pojistkami zabraňujícími přetížení. [10]

### 3.1 EPIS

Nový palubní počítač EPIS 4.0 přináší nový pohled na informační systémy ve vozidlech. Kromě svého universálního použití na všechny typy vozů (trolejbusy, autobusy, tramvaje, obousměrné tramvaje, vlaky aj.) má rozdělenou koncepci, kde řídicí jednotka, LCD terminál a anténní systém jsou tři oddělitelné části systému umožňující, aby na palubní desce byla jen obrazovka a zbytek je schován v technologických částech kabiny a vozu. Tím je dosaženo jednoduššího propojování a přehlednější palubní desky. [11]

Palubní počítač můžeme ve vozidlech vidět ve dvou provedeních – přímo zabudovaný do přístrojové desky nebo samostatně stojící s možností vlastního nastavení úhlu a sklonu. Celý terminál má rozměry 217 mm x 130 mm x 20 mm (š x v x h), samostatná obrazovka pak 170 x 111 x 10 mm (včetně dotykové plochy). [10]

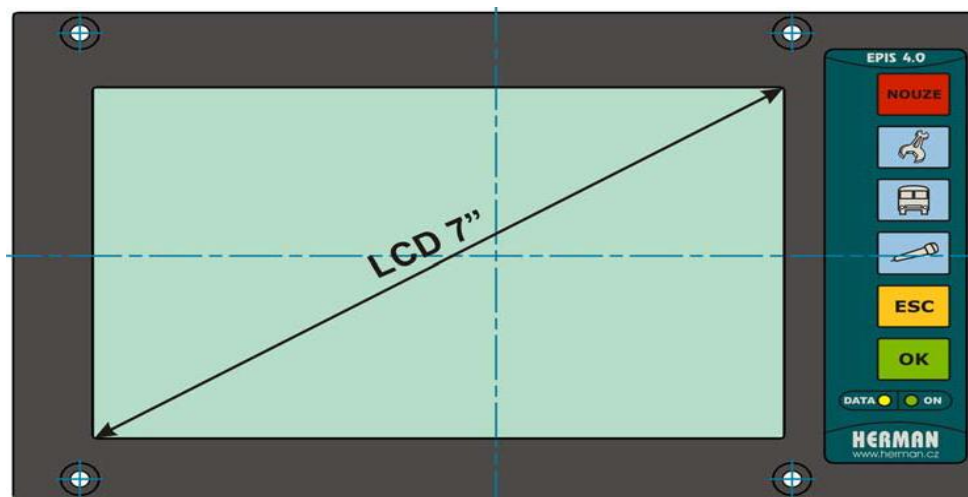
Mezi hlavní požadavky kladené na jednotku EPIS patří [10]:

- funkčnost při teplotním rozsahu ve vozidle (-20 °C až +70 °C), (V případě větších „mrazů“ bude muset vůz zůstat po určitý čas v resetu, do doby, než se vnitřní prostor zahřeje okolním teplem. O tomto stavu rozhodne teplotní čidlo v jednotce, tj. jestli teplota již stoupla nad -20 °C a tím se uvolní reset. Tohle celé může trvat několik minut)
- výkon – je minimálně 4x vyšší než běžně používané palubní počítače v ČR,
- nízká spotřeba energie – ve srovnání s běžnými PC zhruba 10x, a proto nevyžaduje chlazení pomocí ventilátoru,
- do budoucna je lze nahradit výkonnějšími moduly včetně kompatibility softwaru,
- velké kapacity paměti (256 Mb DDR RAM),
- nízký příkon (3-5 W).

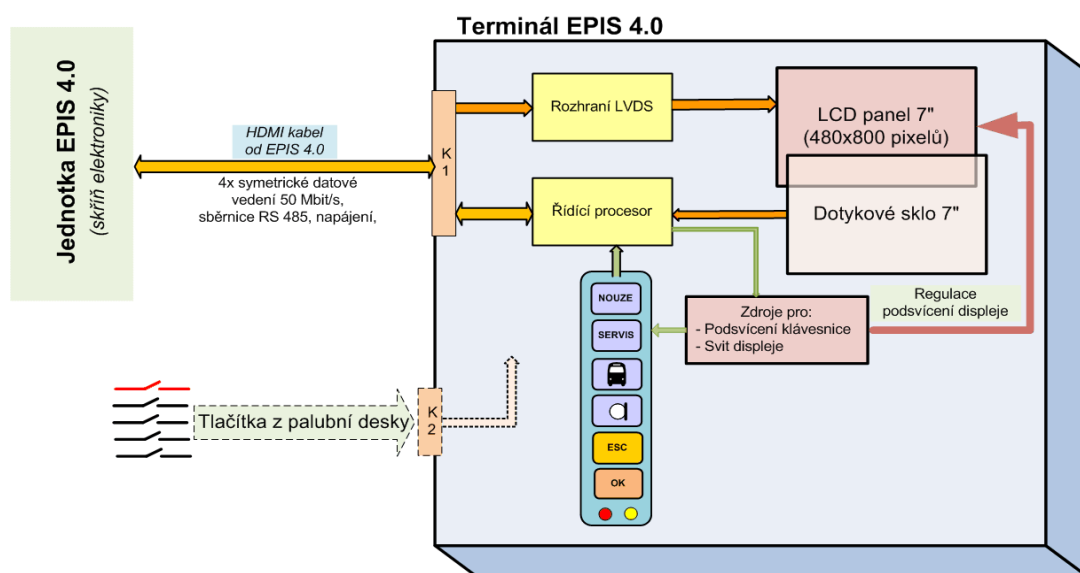
Řidič má k dispozici:

Řidiči všech vozů MHD v Plzni mají ve svých kabinách k dispozici pouze dotykový terminál, který má v sobě zabudované tyto prvky [10]:

- 7“ širokoúhlý vysoce svítivý LCD monitor s rozlišením 480x800 bodů,
- dotykovou obrazovkou s možností definice tlačítek dle potřeb,
- možnost připojení externích tlačítek k terminálu z palubní desky (např. klíčování rozhlasu do vozu, klíčování rozhlasu vně vozu, alarm, klíčování rádia, signalizace od nevidomého, apod.).



Obr.7 Čelní pohled s rozmístěním ovládacích prvků [10]



Obr.8 Schéma terminálu jednotky EPIS 4.0 [10]

## 3.2 Princip

Informace objevující se na obrazovce PC jsou zpracovávána přímo v jeho desce. Data jsou převedena z paralelní do sériové podoby a dále pak předávána přes rozhraní LVDS (Low Voltage Differential Signaling). V terminálu jsou pak převedená sériová data převedena zpět do paralelních. Výhodou rozhraní LVDS je kabelový přenos signálu dat ve vzdálenosti 50 m rychlostí 50 Mbit/s. [10]

## 3.3 Grafika

Zpracování zobrazení výstupních dat, stejně jako funkce jednotlivých dotykových tlačítek na monitoru bylo přizpůsobeno požadavkům a přáním zadavatele. Počítač je schopen zobrazit informace, zprávy a dialogy posílané buď mezi jednotlivými řidiči nebo posílané z dispečinku k řidiči. Dále zobrazuje stavy vozidla a průběhy komunikace. Ovládání je řešeno pomocí jednoduchého menu. Změna nastavení písma, jako např. font a velikost je možná individuálně v konfiguračním souboru.

Pomocí vestavěného fotorezistoru je jas displeje automaticky regulovaný tak, aby na něj řidič „viděl“ jak při jasném slunci, tak při šeru a zároveň aby ve večerních a nočních hodinách nebyl vůči očím příliš agresivní. Popřípadě se dá změna intenzity jasu změnit ručně a to v servisním menu monitoru.

Velká výhoda spočívá v rozlišení displeje, kdy ho můžeme použít jako klasickou obrazovku pro ukázání dění ve vozidle, popř. kolem něj (prostory, které jsou i přes zrcátka mimo zorný úhel řidiče). Podmínkou jsou externí nebo zabudované kamery ve vozidle. Přestože těmito kamerami nejsou dnes vybaveny všechna vozidla MHD, počítá se s těmito vybaveními do budoucna.

## 3.4 Software vozidla

Software řešení jednotky je založeno na kompatibilních programech PC. Proto programy běžící na PC je možné spustit i v rámci palubního počítače vozidla – tj. v jednotce EPIS. Jako operační systém byl zvolen LINUX vhodný pro RT aplikace (pracující v reálném čase). [12]

Software se skládá z mnoha nezávisle běžících procesů, které se vzájemně synchronizují pomocí zpráv posílaných přes SW sběrnici. Každý běžící proces může významné děje zaznamenávat do souboru (log) pro pozdější off-line zpracování na dispečinku či vozovně. [12]

### 3.4.1 Nejdůležitější procesy

Následující výčet ukazuje nejdůležitější procesy, které zabezpečují správný běh celého systému palubního počítače. Společné sesynchronizování těchto procesů zaručuje optimální fungování a přenos dat systému.

- **Proces palubního počítače** – ze zadaných údajů vyhledá příslušný jízdní řád pro danou službu a s tou dále pracuje. Na základě toho pak předává příslušné pokyny pro proces ovládání sběrnice IBIS, pro proces komunikace s platebním systémem mikroelektroniky, pro systém CITY SCREEN, pro proces RCA a pro zobrazování dat na LCD terminálu.
- **Proces RCA (radiokomunikačního adaptéru)** – jeho hlavním úkolem je řídit komunikaci přes radiovou síť v pásmu 430 MHz. Na základě informací od procesu palubního počítače a od procesu GPS neustále skládá hodnotu o pozici vozidla a tuto v pravidelných 0,5sekundových intervalech aktualizuje uvnitř radiostanice. Taktéž řídí odesílání/příjem textových či kódových zpráv nebo hlasovou komunikaci.
- **Proces hlášení a řízení akustické ústředny** – na základě pokynů přijatých od jiných procesů řídí a koordinuje činnost zvukového systému vozidla a to od standardních hlášení zastávky, vybraných předdefinovaných hlášení po hlášení zaslaná přes komunikační systém (od dispečera, výpravčího, apod.). Umožňuje též přímo zvukově propojit hlášení od dispečera do a vně vozu.
- **Proces GPS** – dostává pravidelné informace od přijímače GPS a ty pak vyhodnocuje ve vztahu k databázi uložené v jednotce EPIS, tj. vztah ke křižovatkám, k vozovnám, zastávkám, výhybkám, apod
- **Proces ISM 866** – je rozdělen na dvě části – první funguje na straně desky PC, kde řeší problematiku komunikace se zastávkami, výhybkami a druhou částí je pak komunikace ve vozovněch. [12]

### 3.4.2 Režimy LCD terminálu [12]

Terminály mohou být provozovány ve třech základních režimech:

- **Jízda**, kdy terminál pohasne a bude zobrazovat pouze základní údaje tak, aby nerušil řidiče. V případě příchodu zprávy od dispečinku či dotykem řidiče bude umožněna práce v režimu zastávka.
- **Zastávka**, kdy terminál bude ukazovat i průběh trati a stavu vozidla. Řidič si může procházet menu počítače a získávat potřebné údaje.
- **Servisní informace**, určené pro nastavení systému k provozu či sběr a analýza údajů vzniklých za jízdy. Tyto informace a konfigurační hodnoty jsou chráněny heslem proti zneužití.



Obr. 9 Obrazovka se začátkem jízdy a zobrazením jízdního řádu [12]

## 3.5 Vybavení a zapojení vozidel

### 3.5.1 Druhy vozidel

Všechna vozidla vlastněná PMDP a.s. můžeme rozdělit do tří kategorií [12]:

- samostatná vozidla, jako jsou například autobusy, trolejbusy nebo klasické tramvaje pouze o jednom voze,
- dvě spřažená vozidla (dvě tramvaje), přičemž oba dva vozy jsou vybaveny rovnocennými jednotkami EPIS,
- obousměrné tramvaje.

### 3.5.2 Výbava vozidel [12]

Každé vozidlo vlastněné PMDP má standardní vybání (viz níže). Případné další komponenty, jako jsou obrazovky Cityscreen či kamery, již nejsou standardním vybavením, zde záleží na druhu a typu vozidla.

#### Standardní výbava:

- palubní počítač EPIS 4.00, který se skládá z počítače typu PC, jednotky komunikací (radiové a vozidlové) a trojnásobného nezávislého digitálního hlásiče a inteligentní napájecí jednotky. Všechny komponenty jsou umístěny do jedné krabice,
- zařízení připojená na sběrnici IBIS – vnější a vnitřní tabla, zobrazovač času a pásma, digitální hlásič, povelový přijímač pro nevidomé, tachograf a u některých vozů Cityscreen,
- anténní jednotky,
- terminál EPIS 4.0 obsahující širokoúhlý LCD 7“ včetně malé klávesnice,
- vozidlovou radiostanici,
- Wi-Fi jednotky umístěné pod střechu vozidla.

### 3.5.3 Principy zapojení a aktivace vozidla [12]

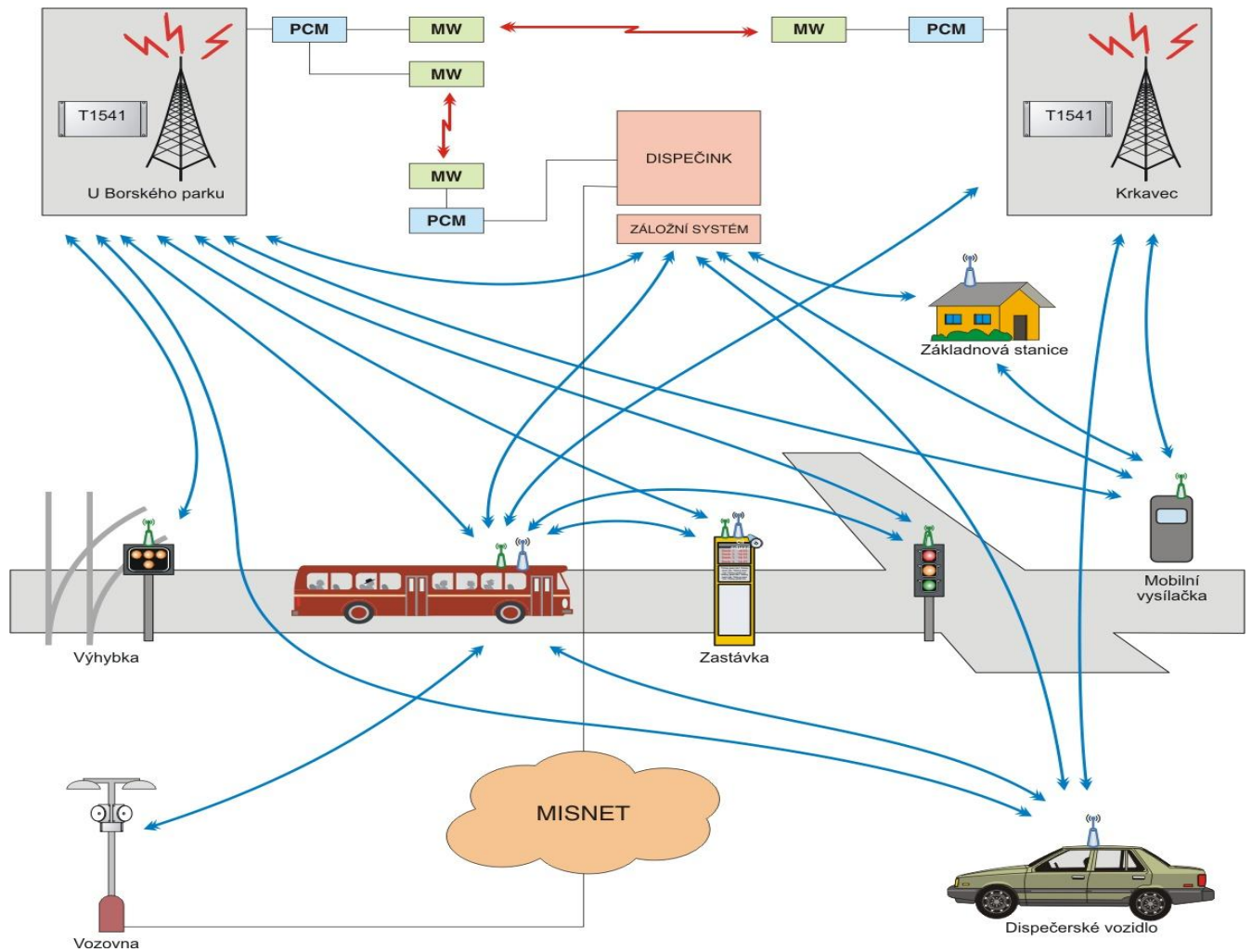
Jednotka EPIS je napojena přímo na akumulátory vozidla přes 40A jistič. Napájení jednotky se nevypíná (v případě nutnosti pouze pomocí jističe). Klidová spotřeba spícího systému je do 30 mA, kdy všechna zařízení informačního systému vozidla jsou vypnuta.

Informační systém se aktivuje vstupem START (přivedeno +24V od klíčku vozidla). Další vstup AKTIVITA je určen pro zadní vůz nebo příslušnou kabinu u obousměrné tramvaje, jako informace, že byl zapnut. Tehdy se jednotka EPIS dozví, zda byl nastartován vůz.

Pobyt vozidla v zastávce určují vstupy DVEŘE, PRÚJEZD ZASTÁVKOU a STOJÍ. Jejich použití je nutné pro dispečerský systém (měření doby pobytu vozidla v zastávce), pro aktivaci hlášení v zastávce a pro nevidomé spouští trylek v prvních dveřích vozidla.

Princip aktivace vozidla [15]:

- 1) Příchod obsluhy – zapnutí napájení.
- 2) Aktivace palubního počítače a radiostanice.
- 3) Registrace do systému.
- 4) Přihlášení řidiče.
- 5) Zadání a přiřazení dynamické skupiny (linka, kurz, cíl, služba).
- 6) V pravidelném intervalu odesílání dat přes GPS.



Obr.10 Schéma komunikace systému DD [14]

## 4. Plány do budoucna

Jak již bylo napsáno v první kapitole, projekt dynamického dispečinku PMDP je pouze 1. etapou celé série projektových záměrů komplexního řízení prostředků veřejné dopravy v Plzni.

*Na tuto etapu navazují další projekty:*

- preference na světelně řízených křižovatkách,
- inteligentní zastávky,
- informační servis pro cestující ve vozidlech,
- provázání s integrovaným dopravním systémem.

### 4.1 V realizaci

**Preference na světelných křižovatkách** – jedná se zejména o upřednostnění tramvají na křižovatkách, ať již ve větších dopravních uzlech nebo při normálním průjezdu křižovatkou. Většinou se jedná o absolutní preferenci, kdy tramvaj má před samotným semaforem ještě jeden podobný, označený jako P a ten řidiči dopředu signalizuje, bude – li muset řidič na semaforu zastavit a nebo bude moc jet dál bez přibrzdování či zastavování.

**Prvních 12 inteligentních zastávek** – dokončení do konce dubna 2012. Zde dojde k vybavení celkem 12 zastávek inteligentními informačními systémy se světelnými zobrazovacími panely a zvukovou aparaturou. Panely budou uchyceny na samostatném sloupku či sloupu veřejného osvětlení. [16] Jednotlivé rozdělení podle typu displeje je znázorněno v následující tabulce:

Typ panelu	Počet kusů	Způsob uchycení	Lokalita
pětirádkový oboustranný	1	na vlastním sloupku	Mrakodrap směr CAN
	3	na sloupu veřejného osvětlení	Mrakodrap směr Doubravka
			U Práce, Americká směr CAN
			U Práce, Americká směr Doubravka
třířádkový oboustranný	5	na vlastním sloupku	Habrmannova směr Skvrňany
			Pod Záhorskem směr Košutka
			Pod Záhorskem směr Bory
			Lékařská fakulta - Karlovarská směr Košutka
			Lékařská fakulta - Karlovarská směr Bory
	2	na sloupu veřejného osvětlení	Výstaviště směr Skvrňany
			Výstaviště směr Světovar
třířádkový jednostranný	1	na vlastním sloupku	Habrmannova směr Světovar

Tab.1 Soupis panelů [16]

Jiné provedení představují inteligentní zobrazovací LCD tabule realizované organizátorem integrované dopravy POVED, které jsou již nyní k vidění na Hlavním nádraží a CAN:



Obr.11 Panel odjezdů umístěný na budově ČSAD [18]

**iTagy** – „zjednodušená“ verze inteligentních zastávek. Tyto iTagy jsou v několika fázích umístovány na předem dané zastávky. V první fázi byly tyto „samolepky“ umístěny na 21 zastávek, přímo na panely odjezdů. Cestujícímu iTag umožňuje prostřednictvím mobilního telefonu připojení na dynamické jízdní řády. Cestující tak má přístup k aktuálním dopravním informacím včetně zobrazení možného zpoždění spoje. Podmínkou pro využívání těchto iTagů je mobilní telefon s technologií NFC nebo čtečkou QR kódů a zároveň mobilní připojení na internet. [17]



Obr.12 iTag umístěný na zastávce MHD v Plzni [19]



**Zobrazování dynamických změn v JŘ** – slouží především pro zobrazení informací o tom, zda daný spoj pojede včas, popř. kolik přibližně minut bude mít zpoždění. Toto zobrazování změn je možné buď přes výše zmíněné iTagy nebo na internetových stránkách [www.jizdnirady.pmdp.cz](http://www.jizdnirady.pmdp.cz), kde se po zvolení možnosti „panel odjezdů“ a zadání příslušné zastávky zobrazí všechny spoje, které do této zastávky jezdí. Spoje jsou přehledně uspořádány podle plánovaného odjezdu ze zastávky, barevně jsou odlišeny druhy vozů (autobus červeně, trolejbus zeleně, tramvaj žlutě), vedle nich jsou napsané cílové stanice spojů a také je zde přehledně zobrazeno, jestli spoj pojede včas, popř. o kolik minut bude mít daný vůz zpoždění oproti plánovanému odjezdu ze zastávky.

## 4.2 Do budoucna

**Provázání DD se všemi dopravci** – systém samotný je projektován jako „otevřený“ pro dodatečné sledování a komunikaci s vozidly jiných společností v dvou možných variantách – 1. přímá komunikace dispečinku PMDP s vozidly jiných dopravců a 2. komunikace dispečinku PMDP s dispečinkem jiných dopravců. Toto provázání nejen na území města Plzně, ale i v celém kraji by umožňovalo zlepšení a flexibilitu zejména při večerním, nočním či brzkém ranním přestupování, kdy frekvence spojů není tak velká, jako během dne. Vozidlo MHD by podle možností nejelo přesně podle JŘ, ale počkalo by např. o několik minut déle na opožděný spoj od jiného dopravce.

**Spolupráce se záchrannými sbory** – policie, hasiči, záchranná služba. Spolupráce by spočívala ve vzájemném komunikování mezi dispečinkem PMDP a jednotlivými dispečinkem sborů a následným komunikováním dispečinku PMDP a vozidly. Tato vize je zaměřená především pro umožnění snadnějšího projetí vozů ZS městem. Například při vyjetí sanitky z nemocnice by dispečink PMDP obdržel zprávu o vyjetí sanitky a okamžitě by rozeslal zprávy do vozů v dané lokalitě, aby zejména nevjížděly do křižovatek či počkaly na zastávkách a nejezdily dále. V případě hasičského záchranného sboru se jedná například o nahlášení nehody či převrnutého kamionu, který brání v dalším průjezdu. Při takovémto ohlášení by byl dispečink PMDP v rámci možností schopen odklonit (nebo alespoň pozastavit) dopravu a rychleji, flexibilněji a efektivněji najít náhradní řešení (nahrazení tramvají autobusy, objížděky po vedlejší ulici apod.).

**Další výzvy do budoucna** – mezi další výzvy, které se plánují do budoucna patří rozšiřování počtu inteligentních zastávek, provázanost s mapovým portálem Google, navýšení systému LCD obrazovek „Cityscreen“ do většiny vozů a využívat je přednostně pro dynamické dopravní informace.

## 4.3 Přínosy projektu

Z hlediska projektu si jeho přínosy můžeme rozdělit do několika hlavních oblastí, v nichž byly změny nejvíce patrné. Následující přehled ukazuje největší pozitiva ve čtyřech odvětvích.

### 1) pro PMDP [5]:

- dokonalý přehled o provozu,
- pracoviště odpovídající nárokům na nepřetržitý provoz,
- statistické vyhodnocování nestandardních situací,
- nezávislost na výpadech sítí a spolehlivosti operátorů,
- spolehlivá, automatická aktualizace dat ve vozidlech,
- komfortní software pro centrální správu a procesu aktualizací dat ve vozech,
- dlouhodobé řešení vozidlové informatiky,
- možnosti vzdáleného ovládní informačních systémů vozidla,
- řešení dispečerského SW na míru velkého provozu MHD,
- frekvence nepřetržité výměny dat od vozidla k dispečinku v intervalu 10 sekund,
- možnost vzdáleného stahování tachografů,
- snadná rozšiřitelnost systému.

### 2) pro cestující [5]:

- nepřetržitá kontrola provozu,
- správné nastavení jízdních řádů,
- zkrácení nepravidelností v dopravě díky rychlé detekci problému,
- zkrácení doby do obnovení provozu po jeho narušení,
- včasné informace cestujícím,
- účinnější prošetřování a náprava připomínek,
- zvýšení přesnosti provozu.

### 3) Pro město Plzeň [5]:

- zajištění vyšší kvality objednané služby,
- zpracování dat o reálném provozu – podklad pro plánování dopravní infrastruktury i provozu, spolupráce s městskými organizacemi,
- podpora projektu optimalizace městské dopravy,
- nový silný partner pro krizové řízení města,
- možnost rozšíření a zlepšení spolupráce se záchrannými složkami.

### 4) Pro řidiče:

- ovládní palubního počítače pomocí dotykového terminálu,
- snadné zobrazení svého JŘ,
- zobrazení časové odchylky od JŘ,
- snadnější přivolání pomoci díky tlačítku Nouze na palubním počítači,
- upozornění na odjezd z konečné (1 minuta předem),
- možnost pouštění předdefinovaných hlášení cestujícím.

## 5. Průzkum veřejnosti na stávající situaci MHD v Plzni

### 5.1 Průzkum veřejnosti

Při realizaci jednotlivých etap bylo nutné brát v úvahu též zpětnou vazbu na stávající úpravu. Tu mohou PMDP nejlépe poskytnout ti, kteří městskou hromadnou dopravu využívají nejčastěji, a to samotní cestující.

Průzkum veřejnosti vznikl proto, aby bylo možné zjistit, jak cestující reagují na změny a postupnou modernizaci, která v PMDP probíhá.

### 5.2 Cíle

Mým cílem bylo především zjistit, zda si veřejnost všimla hlavních změn, který měl projekt DD přinést. Dalším cílem bylo zjistit, jak je cestující veřejnost spokojena s různými službami, které podniky nabízí, jak pravidelně a kterými vozy nejčastěji lidé jezdí a jaká je jejich spokojenost a pohled na PMDP celkově.

### 5.3 Předpoklady

Předpokládám, že od r. 2008, kdy začala 1. etapa komplexního řešení celkové optimalizace MHD v Plzni, si těchto změn všimají nejvíce mladí lidé a lidé ve středním věku, kteří jsou i ochotni si na prozkoumávání novinek najít více času a také se o ně více zajímají.

Domnívám se, že je to právě tato věková skupina, která nejvíce využívá nejrůznějších možností, jak sledovat změny a aktuality týkajících se MHD, protože jsou komunikačně zdatnější než starší občané, kteří si jen zvolna zvykají na nové technologie, které se dostávají do běžného života každého z nás.

Také se domnívám, že nejlepší obraz o úspěchu či neúspěchu celého projektu nejlépe zodpoví ti, kteří využívají MHD denně k přepravě a vědí např. o plánovaných výlukách, změnách v jízdních řádech apod.

A dále předpokládám, že veřejnost bude maximálně spokojena s jednotlivými prvky celého komplexního řešení, protože projekt přináší nové technologie, které vedou k většímu komfortu a pohodlí cestujících.

### 5.4 Respondenti

Jednotlivé osoby, které jsem požádala o vyplnění dotazníku, jsem rozdělila podle věkové kategorie a pohlaví. Dohromady bylo vyplněno 152 dotazníků, z toho bylo 80 lidí mužů a 72 žen. Podle věkových kategorií dotazník nejvíce vyplnili mladí lidé do 26 let

v počtu 109, dalších 30 lidí dotazník vyplnilo ve věkové skupině od 26 – 65 let a 13 dotazníků pak spadá do kategorie nad 65 let. Průzkum jsem prováděla buď odesláním internetového odkazu či osobně na frekventovaných místech jako bylo pošta či čekárna u lékaře, a to zejména v dopoledních hodinách. Někteří oslovení lidé se odmítli na dotazníku podílet, jiní po vysvětlení byli ochotní a dotazník mi vyplnili.

## 5.5 Vyhodnocení

Podle jednotlivých otázek si můžeme udělat obrázek o tom, jak veřejnost reaguje na změny v dopravě, jestli si jich všímá a jaká je jejich odezva. Jednotlivé odpovědi jsou přehledně zpracovány na následujících stránkách v grafech.

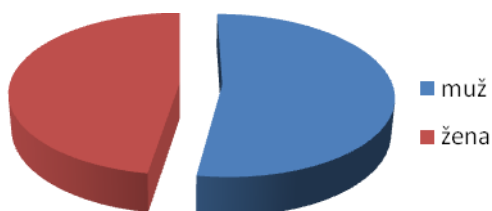
### 1. Základní údaje

Slouží k vytvoření obrazu jednotlivých osob, jelikož je nutné brát v úvahu, že v dotazníku mohlo docházet ke zkreslení odpovědí např. rozdílem mezi počtem mužů a žen, zda-li jsou z Plzně nebo bydlí mimo, jak často MHD využívají atd.

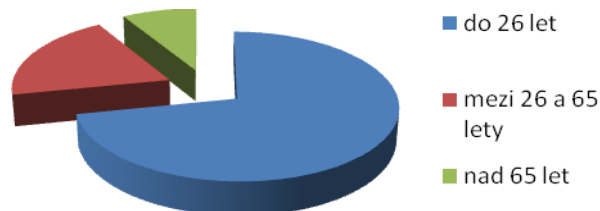
#### ▪ Rozdělení dle věku a pohlaví

Z grafu 1 vyplývá, že zastoupení mužů a žen je téměř rovnoměrné a tím by mohlo přispívat k větší objektivitě dotazníku, jelikož se domnívám, že ženy jsou více citlivé např. na čistotu vozů nebo chování řidičů.

Podle grafu 2 bylo nejvíce respondentů mladších 26 let a nejméně pak lidí starších 65 let. To je způsobeno zejména distribucí dotazníku, kdy nejrozšířenější vyplnění bylo provedeno pomocí internetového odkazu právě mezi mladé lidi. Pro názory starších občanů jsem zvolila místa jako je pošta nebo čekárna u doktora.



Graf 1 Podíl muže a žen



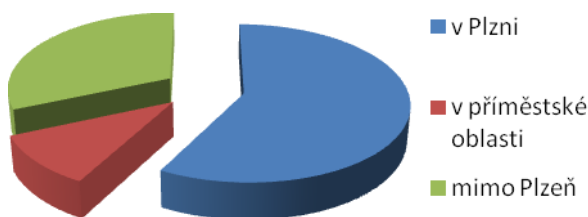
Graf 2 Věkové kategorie

#### ▪ Bydliště, nejčastější využití vozů

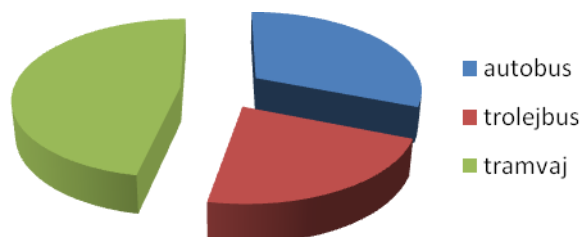
Mou další otázkou bylo, kde občané bydlí. Tato otázka může být později využita např. pro otázku nutnosti čekání ranních a večerních spojů MHD na spoje jiných dopravců.

Na grafu 4 pak můžeme vidět nejčastěji využívané prostředky MHD k přepravě. Předpokladem bylo, že cestující mohou při využívání spojů využívat více přestupů, a proto

bylo v této otázce na výběr více možností.



Graf 3 Místo bydliště respondentů



Graf 4 Nejčastěji využívané prostředky MHD

#### ▪ Využití MHD a jednotlivých typů vozů

Významná je též otázka, jak často respondenti MHD využívají. Domnívám se, že při každodenním využívání prostředků MHD jsou lidé více informováni a připraveni na změny, než lidé, kteří využívají MHD méně pravidelně nebo zřídka.



Graf 5 Časové využití MHD

## 2. Vyhledávání spojů, novinek

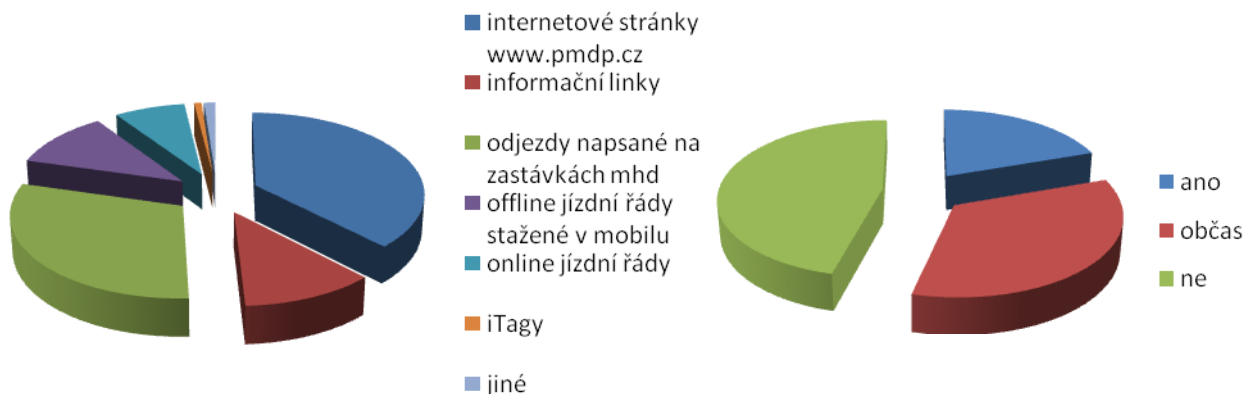
Jako další body, hned po základních otázkách mne zajímalo, odkud lidé nejčastěji zaznamenávají změny týkající se například změn v jízdním řádu, plánovaných rekonstrukcí, výlukách, ale např. i třeba dnu otevřených dveří v PMDP a jiných aktualitách.

#### ▪ Vyhledávání JŘ a využití stránek [www.pmdp.cz](http://www.pmdp.cz)

Graf 6 ukazuje, kde lidé nejčastěji hledají odjezdy jednotlivých spojů. I zde respondenti měli více možností odpovědí. Zhruba jednu třetinu tvoří internetové stránky [www.pmdp.cz/jizdnirady](http://www.pmdp.cz/jizdnirady). Jednou z možností je generátor JŘ, kde si lidé mohou zadat hledání podle různých parametrů jako jsou např. odkud, kam chtějí ject, maximální počet přestupů a čas. Generátor pak vyhledá nejlepší možnosti.

Jak je patrné z grafu 7, kde jsem se tázala, zda respondenti využívají k aktuálnímu dění v dopravě stránky [www.pmdp.cz](http://www.pmdp.cz), skoro jedna polovina lidí tyto stránky nevyužívá.

Podle obdržených reakcí na tuto otázku se domnívám, že je to převážně způsobeno prostojem mezi vzniklou aktuální situací a aktualizací dat právě na těchto stránkách. Občané by více uvítali, kdyby se na stránkách objevovali aktuálnější věci, kterými jsou např. neplánované výluky v důsledku prasklého potrubí, zpoždění tramvajového provozu, kdy je tramvaj součástí dopravní nehody apod.

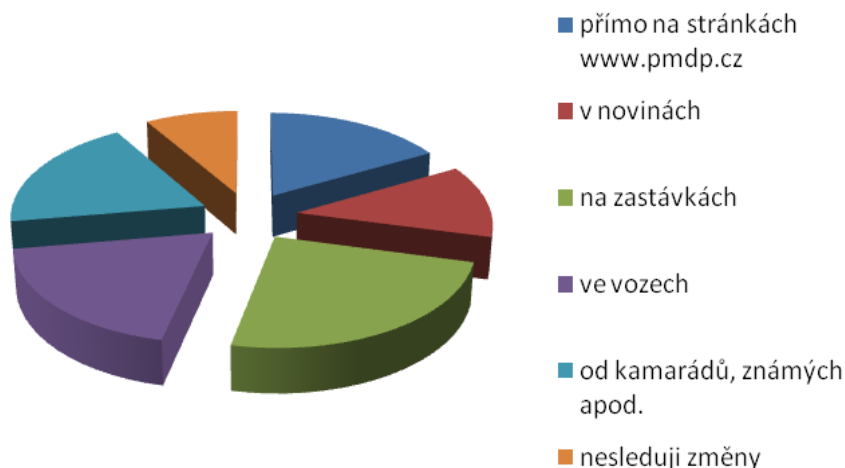


Graf 6 Nejčastější vyhledávání JŘ

Graf 7 Využití stránek www.pmdp.cz pro aktuální dění

#### ▪ Nejčastější hledání aktualit:

Další otázkou bylo, kde lidé nejčastěji vyhledávají nebo se dozvídají aktuality týkající se celkových služeb PMDP. Respondenti mohli zaškrtnout více možností vzhledem k tomu, že i PMDP samotné využívají více zdrojů, jak informovat cestující veřejnost.



Graf 8 Nejčastěji používané možnosti pro hledání aktualit

### 3. Hlášení ve vozech

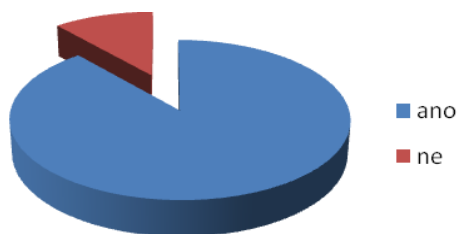
Dále jsem se ptala na hlášení ve vozech, např. o změnách tarifních zón, plánovaných výlukách a dalších věcí. Důležité pro mne bylo, jestli si lidé tohoto hlášení všimají a jak na ně

reagují. Také jsem se ptala, zda-li je pro ně toto hlášení užitečné nebo ne.

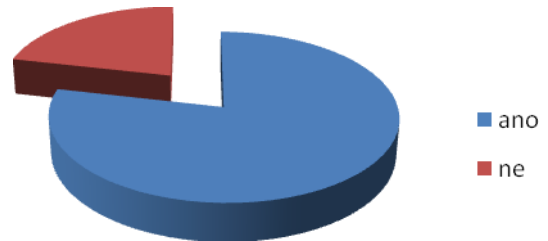
V jednotlivých vozech se vyskytují různá hlášení týkající se např. změny tarifních zon, plánovaných výluk, pozvánek apod. Moje první otázka na toto téma byla, zda si lidé vůbec tohoto hlášení všimli. To ukazuje graf 9. Pokud si tohoto hlášení lidé všimli, byly jim kladeny další otázky (znázorněné na grafech 10-13), např. užitečnost hlášení je patrný z grafu 10.

Za důležitou považuji i další otázku, kde se táži na srozumitelnost a jasnost tohoto hlášení (výsledek poskytuje graf 11). Podle grafu 12 je patrné, že se respondentům zdá frekvence tohoto hlášení dostatečná, pouze jedna čtvrtina by uvítala častější opakování.

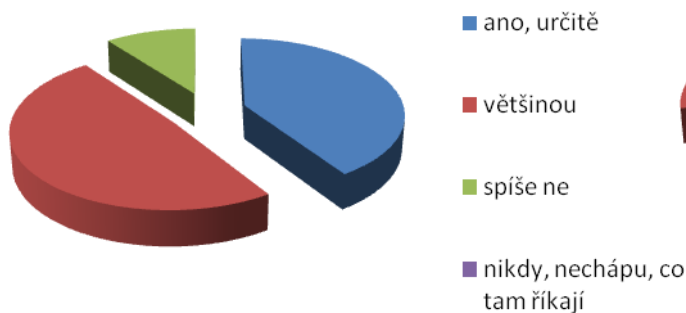
Často se stává, že ve vozidlech bývá hluk a lidé proto nemusí celé hlášení slyšet. Z tohoto důvodu jsem se ptala, jestli by se jim líbilo mít toho hlášení i ve formě písemné, např. na displejích ve vozech během jednotlivých zastávek. Podle grafu 13 by se tento způsob líbil více jak polovině dotázaných.



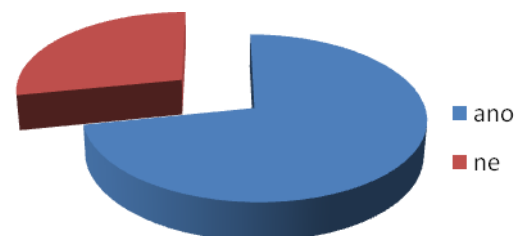
Graf 9 Ponětí cestující veřejnosti



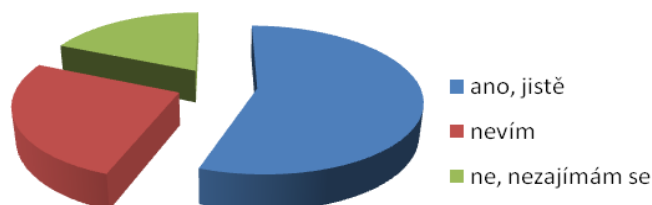
Graf 10 Užitečnost hlášení o hlášení ve vozech



Graf 11 Srozumitelnost hlášení



Graf 12 Dostačující frekvence hlášení



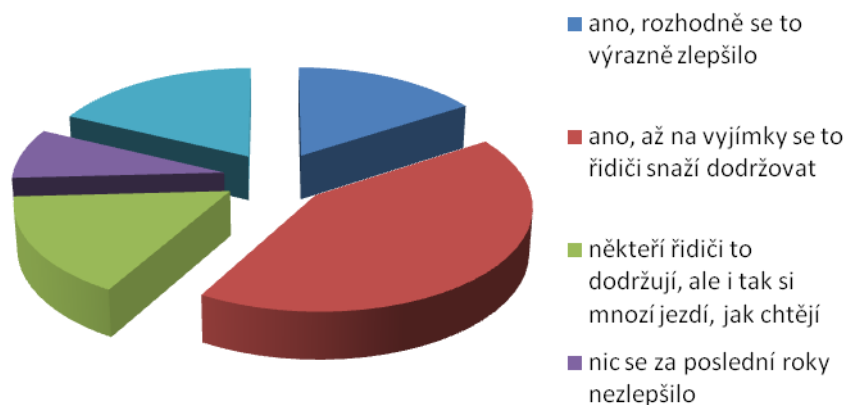
Graf 13 Možnost písemné formy hlášení

#### 4. Spoje

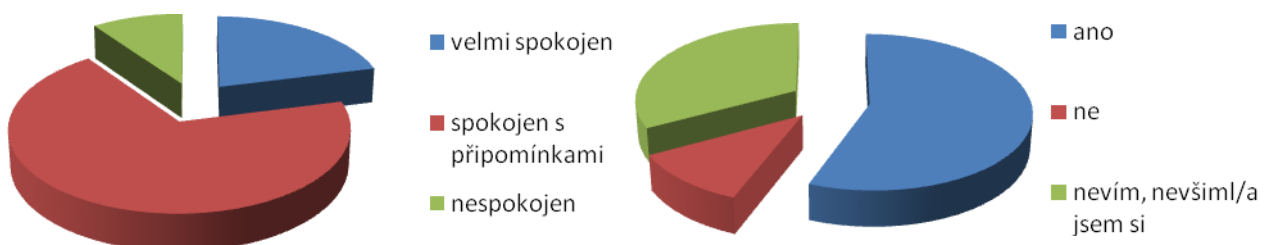
Otázky uvedené v tomto bodu považují za nejméně důležité, neboť právě tyto otázky dávají od tazajících zpětnou odezvu na provedené změny po zavedení dynamického dispečinku. Jak si jich veřejnost všimla a co na ně říkají ukazují následující grafy.

Jednou z nejdůležitějších otázek z celého dotazníku byla otázka, zda si cestující veřejnost všimla zlepšení jednotlivých spojů, které by již neměli jezdit ze zastávek dříve, než dle JŘ. Právě tato otázka vrací zpětnou vazbu na provedené změny celého dispečinku a na důraz kladený PMDP na dodržování jízdních řádů. Z grafu 14 pak vyplývá, že cestující veřejnost si všimla zlepšení odjezdů spojů. Pouze čtvrtina tazaných se domnívá, že se prakticky nic nezlepšilo.

Častou připomínkou, kterou PMDP od veřejnosti dostává, je nedostatečné pokrytí spojů, kdy mají spoje mezi sebou intervaly větší, než se cestujícím líbí a než považují za nutné. Podle grafu 15 jsou lidé převážně spokojeni s několika připomínkami, pouze malá část z nich je pak zcela nespokojena. To může být způsobeno menším počtem spojů do příměstských oblastí apod.



Graf 14 Zlepšení odjezdů spojů dle JŘ



Graf 15 Spokojenost s hustotou spojů

Graf 16 Zlepšení možností přestupů



## 5. Celková spokojenost

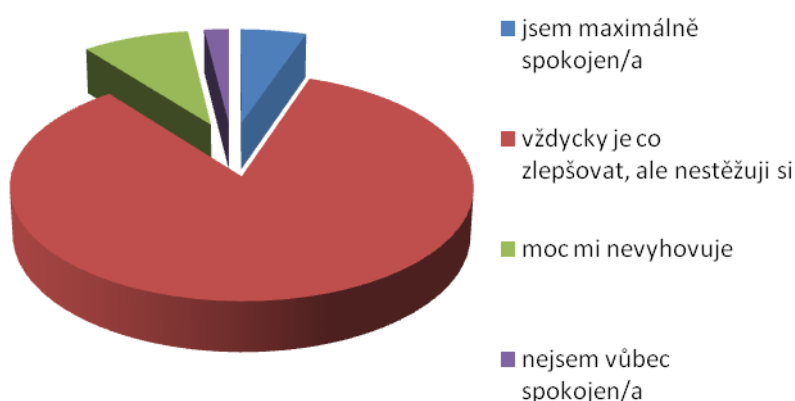
V tomto bodu se zaměřuji na celkovou situaci PMDP, na její služby, čistotu vozů apod. Některé otázky nemusí přímo souviset s realizací DD, ale byly sem zařazeny na přání mého konzultanta. Přehled grafů a jejich vyhodnocení ukazuje, co si lidé o PMDP jako o celku myslí a jaký jsou jejich názory a připomínky. V poslední otázce, pokud respondent shledá celkové služby jako nedostačující, má prostor, aby napsal, co by se podle něj mělo zlepšit nebo co se mu nelíbí.

Graf 17 ukazuje, jak jsou lidé spokojeni se stávající situací MHD, zda jim vyhovuje nebo se jim vůbec nelíbí. Výsledkem průzkumu je, že ačkoli si lidé myslí, že je pár věcí, které by chtěli zlepšit, tak si nestěžují. Pouze malé procento je pak velmi nespokojeno se stávající situací.

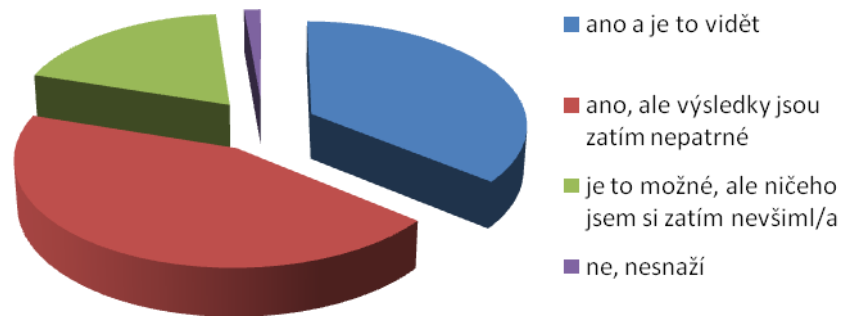
Dále mě zajímalo, jaké je celkové mínění o PMDP, jestli mají cestující pocit, že se společnost snaží vylepšovat svoje služby, zabývat se připomínkami od cestujících a tím jim zlepšovat cestování MHD. Výsledkem podle grafu 18 je, že téměř polovina lidí si myslí, že se společnost sice snaží, nicméně výsledky zatím nejsou příliš znát. Více jako čtvrtina si dokonce myslí, že se PMDP snaží a že je to vidět.

Jedna z věcí, která jistě přispívá k celkové spokojenosti cestujících také je, jak moc shledávají čisté vozy MHD. Podle většiny odpovědí je patrné, že i když se sem tam objeví nějaký menší nepořádek, lidé mají pocit, že jsou vozy čisté. Všechny odpovědi pak zachycuje graf 19.

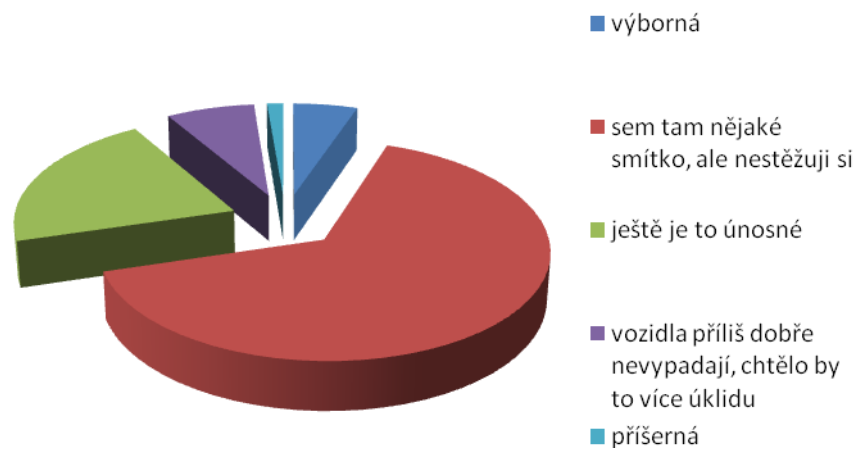
Předposlední otázka se zabývala celkovou spokojeností s veškerými službami spojenými s MHD v Plzni. Překvapivým výsledkem je, že necelé tři čtvrtiny respondentů ohodnotili celkové služby jako dostačující a zhruba jedna třetina dokonce jako služby vynikající. Ostatní respondenti považují veškeré služby za nedostatečné, ty ovšem tvoří velmi malou část výsledku znázorněném v grafu 20.



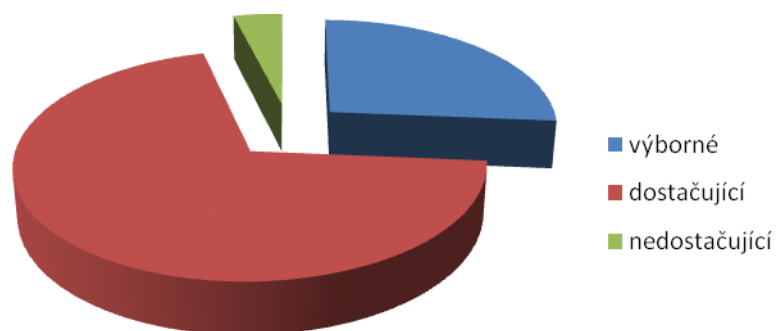
Graf 17 Spokojenost se stávající situací MHD v Plzni



Graf 18 Zlepšování kvality služeb



Graf 19 Čistota interiérů vozů



Graf 20 Spokojenost s celkovými službami PMDP

## 5.6 Podněty od cestujících

V otázce 21. jsem se ptala, co by se podle cestujících veřejnosti mělo zlepšit. Následující přehled ukazuje souhrn nejčastějších problémů a připomínek, na které lidé poukazují. Přestože jsem se ptala možná zlepšení, od tazajících se mi dostalo i několik kladných odpovědí, proto jsem podněty rozdělila na dvě skupiny – negativní a pozitivní.

### 5.6.1 Negativní ohlasy

- **Lepší provázání systémů**

To se týká především studentů, kteří si pořídili tzv. „potvrzení o studiu online“. To znamená, že studenti již nemusí při nabíjení plzeňské karty u sebe mít „zelený papír“ o potvrzení o studiu, ale stačí jim pouze studentská karta JIS. Někteří ovšem zaznamenali, že i když po zaktivování této služby mělo být online potvrzení aktivní za cca 6 hodin, nebylo aktivní ani po 48 hodinách.

- **Chování řidičů**

Někteří respondenti mají pocit, že chování řidičů ve vozech hromadné dopravy není dobré. Přestože se tato odpověď v mém dotazníku objevila vícekrát, nikdo neuvedl konkrétní situaci, za které tento dojem vznikl. Tyto situace jsou velice individuální, a tak se mohou pouze domnívat, že tento špatný dojem pramení např. z toho, že lidé dobíhají nějaký spoj a řidič jim tzv. „zavře dveře před nosem“. Samozřejmě, někdy je to nepříjemné a cestující má pocit, že ho řidič viděl a udělal mu to schválně, na druhou stranu si sami cestující musí uvědomit, že spoje hlavně na frekventovanějších zastávkách a v dopravních špičkách, zejména pokud jsou to spoje, které jezdí v intervalu 4-5 minut, nemohou neustále na někoho čekat. Jednak proto, že by jely déle než je psané v JŘ a nabraly by tak zpoždění, jednak proto, že by blokovaly zastávku pro další spoje.

- **Cena jízdenek a předplatného**

Opět problém, který se v průzkumu objevil hned několikrát. Jako hlavní problém shledávají lidé neúměrnost cen mezi předplatným a samostatnými jízdenkami. Podle nich jsou celkové služby PMDP dostačující pouze tehdy, pokud cestující mají plzeňskou kartu. Dle jednoho příspěvku: „Plzeň nemá jako jediné město přestupní časové jízdenky volně v prodeji. Prostě když nemá člověk plzeňskou kartu, tak za jedinou cestu z Bolevce na Bory zaplatí 36 Kč, což se mi zdá přemrštěné. Například v Praze za 36 Kč dostanete časovou jízdenku na 40 minut, jestli se nemýlím.“

Je pravda, že PMDP nemá volně v prodeji (tím je myšleno v automatech nebo trafikách) přestupní jízdenky. Nicméně občané bez plzeňské karty nejsou odkázáni pouze na klasické papírové lístky či na lístky zakoupené u řidiče vozu, které jsou nepřestupní, ale mají také možnost si koupit elektronickou jízdenku přes sms. Informace o tom, v jakém tvaru a na jaké telefonní číslo jsou na každém panelu s odjezdy JŘ. Tato elektronická jízdenka již je přestupní, její platnost je 35 minut a cena k roku 2012 je 20 Kč [20].

### ▪ **Obsazení spojů**

Jedna z nejčastějších výtek, která se týkala obsazení spojů, byly spoje ve směru Bory – ZČU. Tento negativní názor přicházel zejména od lidí do 26 let, tj. od studentů, kteří toto dopravní spojení používají takřka denně. Načasování odjezdů linek č. 24 a 30 považují za nedostatečné a špatně rozvrhované.

Dalším názorem bylo, aby se spoje „netříštily“ do linek, které jezdí dvakrát třikrát denně. Cestující mají pocit, že tím vznikají další linky, které nejsou tak využitě místo toho, aby bylo méně linek s kratšími intervaly. Tím by podle nich ve výsledku nebyly JŘ neucelené a nepřehledné a celkově neatraktivní.

### ▪ **Ostatní negativní názory**

Jednotlivě se objevovaly názory, které nebyly blíže specifikované a šlo především o názory subjektivní. Proto byly shrnuty do jednoho bodu. Zde je přehled:

- vytopení vozů v zimních obdobích
- lepší informovanost o plánovaných změnách
- změnu tarifních zón na začátku roku a ne v průběhu
- zkrátit trasy některých linek, aby nedocházelo k větším zpožděním
- nedávat do tramvají dřevěné sedačky z důvodu nepohodlí

## **5.6.2 Pozitivní ohlasy**

Všechny pozitivní ohlasy se mohou shrnout do jednoho bodu. Zhruba jedna šestina respondentů odpověděla, že služby PMDP jsou dostačující a že jsou s nimi spokojeni. Dokonce podle jednoho názoru by se měli zlepšit samotní cestující, než podniky samotné.

## **5.7 Návrh úprav**

Následující návrh několika úprav vzešel přímo od podnětů a připomínek cestujících, kteří vyplňovali dotazník ať již v průběhu vyplňování nebo po jeho skončení. Z těchto podnětů můžeme čerpat při dalším plánování projektů a zajistit tak ještě větší atraktivitu MHD.

### ▪ **Rychlejší a flexibilnější aktualizace internetových stránek**

V jedné otázce jsem se ptala, zda cestující využívají pro aktuální dění v dopravě internetové stránky [www.pmdp.cz](http://www.pmdp.cz). Někteří respondenti odpověděli, že ano, ale někteří odpověděli, že by stránky využívali více, kdyby stránky byly více aktualizované momentálním děním v dopravě, tj. aby na stránkách nebyly pouze informace např. o plánovaných rekonstrukcích, plánovaných výlukách apod., ale také informace např. aktuálním stavu dopravy, tj. např. o dopravních nehodách, které mohou zpomalit nebo přerušit provoz MHD, o neplánovaných výlukách např. při prasknutí vodovodního potrubí apod. Tyto aktualizace již nyní probíhají při každé události, která by mohla narušit provoz MHD. Dokonce má PMDP jako první podnik v republice tyto informace na twitteru (sdílení krátkých textových informací). Proto bych navrhovala mít na internetových stránkách výraznější odkazy na tyto na právě aktuální dění v dopravě, ne pouze na plánované výluky apod.

- **Pozměnění JŘ u některých linek**

Během vyplňování dotazníku vyšla najevo též nespokojenost s odjezdy linek č.24 a 30. Tato nespokojenost byla zejména od mladých respondentů, kteří tyto spoje využívají téměř denně pro svoji osobní přepravu na ZČU. Vadí jim zejména špatné proložení těchto linek ze zastávky Bory směrem na ZČU. Tímto důvodem je fakt, že v určitých denních intervalech tyto dvě linky jezdí v krátkém časovém intervalu za sebou a pak dlouhou dobu zase naopak nejede nic. Navrhovala bych objektivní průzkum a popř. poté možnost pozměnění jízdních řádů tak, aby k takovým situacím nedocházelo a tyto dvě linky byly mezi sebou lépe provázány.

- **Informovat veřejnosti**

Ještě před samotným vyplňováním dotazníku jsem byla od několika respondentů upozorněna na fakt, že budou hodně kritičtí, hlavně vzhledem k tomu, že v Plzni tou dobou probíhaly dvě výluky a několik stavebních prací a MHD díky tomu nabírala nemalé zpoždění. Tito lidé si ale již neuvědomují, že za tyto situace MHD nemůže. Pokud vozy stojí v kolonách způsobenými stavebními pracemi nebo spoje nejedí po standardních tratích, nemusí být vždy na vině právě PMDP. Přestože takový názor lidí se nezmění po přečtení letáku či upozornění ve vozech, domnívám se, že několik procent k větší spokojenosti cestujících by přineslo např. vysvětlení, jak daná situace vznikla, jak dlouho bude pravděpodobně trvat apod.

## Závěr

Téma bakalářské práce bylo vybráno s cílem ukázat, jak nové informační systémy pronikají do služeb městských dopravních podniků v Plzni, jak se implementují a jak tyto nové změny vnímá a reaguje na ně cestující veřejnost. Hlavní myšlenkou bylo též ukázat, že projekt dynamického dispečinku dokáže zlepšit stávající služby dopravního podniku, zpříjemnit přepravu cestujících a umožnit řidičům a dispečerům lepší přehled o aktuálním dění v dopravě. Tuto myšlenku jsem podpořila analýzou starého a nového pracoviště dispečerů, vybavením nového pracoviště a vozů, jednotlivými přínosy projektu, ale také pomocí dotazníkového průzkumu cestujících.

V první části práce je porovnán původní systém, který byl dříve dostačující, avšak v dnešní době je již poněkud zastaralý s nynějším systémem, který je zcela nový, moderní a flexibilní. A to je možné především díky novému softwaru umožňujícímu zobrazení okamžité reálné situace v dopravě a popř. rychlejší řešení nestandardních situací, dále pak díky vybavení všech vozů palubními počítači a v neposlední řadě též díky novému vybavení pracoviště dispečerů. Také zde nechybí popis a schéma komunikace dynamického dispečinku, popis palubního počítače a výbava všech vozidel.

V nynější době je dynamický dispečink doplněn o další etapy komplexního řízení veřejné dopravy, kterými jsou např. preference na světelných křižovatkách či inteligentní zastávky, které se již objevují na více frekventovaných zastávkách. Do budoucna se předpokládá provázání dispečinku i s jinými dopravci, spolupráce se záchrannými sbory či rozšiřování inteligentních zastávek.

Průzkumem formou dotazníku jsem se obrátila na cestující veřejnost, kde jsem se zaměřila především na zaregistrování změn týkajících se zlepšení služeb PMDP, zpřesnění odjezdů jednotlivých linek ze zastávek, využívání stránek [www.pmdp.cz](http://www.pmdp.cz) či pro zjištění zpětné vazby oblíbenosti hlášení ve vozidlech o některých inovacích v PMDP. Výsledky tohoto průzkumu, společně s názory a připomínkami od cestujících, jsem předala a prodiskutovala se svým konzultantem v oboru Ing. Jiřím Kohoutem k dalšímu prozkoumání. Oslovila jsem celkem 152 respondentů, kteří mi poskytli názor na celkový obraz MHD v Plzni a zkvalitňování služeb souvisejících právě s fungováním dynamického dispečinku.

Odezva na tento průzkum potvrdila můj předpoklad o tom, že novinky nejvíce vnímají mladí lidé, kteří používají více zdrojů pro informovanost v aktuálním dění, a tím snadněji zareagují na změny vznikající v jejich okolí. Prokázáno též bylo vysoké procento spokojených cestujících, kteří pravidelně využívají služeb MHD v Plzni a nemají větších výhrad proti jejich fungování. Na otázku, zda-li si veřejnost všimla zpřesnění odjezdů linek ze zastávek, mohu odpovědět, že více jak polovina všech respondentů si této změny všimla. Výsledek průzkumu mě mile překvapil a jsem s ním spokojena.

Pevně věřím, že projekt dynamického dispečinku velkou měrou přispěl ke zkvalitnění přepravy cestujících v Plzni, a je tudíž velkým přínosem nejen pro PMDP, ale i pro širokou cestující veřejnost. Je jisté, že snaha zvýšit atraktivitu MHD v Plzni se pomocí dynamickému dispečinku zvýšila a do budoucna se bude i nadále zvyšovat díky dalším projektům, které budou následovat.

## **Seznam zkratek**

PMDP	Plzeňské městské dopravní podniky
DD	Dynamický dispečink
JŘ	Jízdní řády
MHD	Městská hromadná doprava
EU	Evropská unie
GPS	Global Position System
ČSAD	Československá státní automobilová doprava
LCD	Liquid crystal display
LVDS	Low voltage differential signaling
CAN	Centrální autobusové nádraží

## **Seznam obrázků**

- Obr.1 Jedna z prvních osmnácti plzeňských tramvají
- Obr.2 Původní dispečink na Palackého náměstí
- Obr.3 Nové pracoviště dispečerů včetně zobrazovací stěny
- Obr.4 Ukázka jedné možnosti vizualizace
- Obr.5 Ukázka rozlišení zpoždění či předstihů vozidel MHD
- Obr.6 Jedna z možností vizualizace spojů
- Obr.7 Čelní pohled s rozmístěním ovládacích prvků
- Obr.8 Schéma terminálu jednotky EPIS 4.0
- Obr.9 Obrazovka se začátkem jízdy a zobrazením jízdního řádu
- Obr.10 Schéma komunikace systému DD
- Obr.11 Panel odjezdů umístěný na budově ČSAD
- Obr.12 iTag umístěný na zastávce MHD v Plzni



## Seznam grafů

Graf 1	Podíl mužů a žen
Graf 2	Věkové kategorie
Graf 3	Místo bydliště respondentů
Graf 4	Nejčastěji využívané prostředky MHD
Graf 5	Časové využití MHD
Graf 6	Nejčastější vyhledávání JŘ
Graf 7	Využití stránek <a href="http://www.pmdp.cz">www.pmdp.cz</a> pro aktuální dění
Graf 8	Nejčastěji používané možnosti pro hledání aktualit
Graf 9	Ponětí cestující veřejnosti o hlášení ve vozech
Graf 10	Užitečnost hlášení
Graf 11	Srozumitelnost hlášení
Graf 12	Dostačující frekvence hlášení
Graf 13	Možnost písemné formy hlášení
Graf 14	Zlepšení odjezdů spojů dle JŘ
Graf 15	Spokojenost s hustotou spojů
Graf 16	Zlepšení možnosti přestupů
Graf 17	Spokojenosti se stávající situací MHD v Plzni
Graf 18	Zlepšování kvality služeb
Graf 19	Čistota interiérů vozů
Graf 20	Spokojenost s celkovými službami PMDP

## Použitá literatura

- [1] Historie PMDP. *Plzeňské městské dopravní podniky* [online]. [cit. 2011-12-04]. Dostupné z: <http://www.pmdp.cz/o-nas/historie-pmdp/historie-pmdp.aspx>
- [2] Tramvajová doprava v Plzni. *Wikipedia* [online]. [cit. 2011-12-04]. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Tramvajov%C3%A1\\_doprava\\_v\\_Plzni](http://cs.wikipedia.org/wiki/Tramvajov%C3%A1_doprava_v_Plzni)
- [3] Městská autobusová doprava v Plzni. *Wikipedia* [online]. [cit. 2011-12-04]. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/M%C4%9Bstsk%C3%A1\\_autobusov%C3%A1\\_doprava\\_v\\_Plzni](http://cs.wikipedia.org/wiki/M%C4%9Bstsk%C3%A1_autobusov%C3%A1_doprava_v_Plzni)
- [4] Trolejbusová doprava v Plzni. *Wikipedia* [online]. [cit. 2011-12-04]. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Trolejbusov%C3%A1\\_doprava\\_v\\_Plzni](http://cs.wikipedia.org/wiki/Trolejbusov%C3%A1_doprava_v_Plzni)
- [5] *Dynamický dispečink*. Plzeň, 2008. (Na základě souboru poskytnutého ing. Jiřím Kohoutem)
- [6] *Dynamický dispečink 2011*. Plzeň, 2011. (Na základě souboru poskytnutého ing. Jiřím Kohoutem)
- [7] *Původní dispečink*. Plzeň, 2008. (Na základě souboru poskytnutého ing. Jiřím Kohoutem)
- [8] *Popis řešení centrálního dispečerského pracoviště*. Plzeň, 2008. (Na základě souboru poskytnutého ing. Jiřím Kohoutem)
- [9] *Projekt SW dispečink*. Plzeň, 2008. (Na základě souboru poskytnutého ing. Jiřím Kohoutem)
- [10] *Dotykové terminály*. Plzeň, 2008. (Na základě souboru poskytnutého ing. Jiřím Kohoutem)
- [11] Palubní počítač EPIS 4.0. Ing. Ivo Herman, CSc. [online]. 2010 [cit. 2012-04-15]. Dostupné z: <http://www.herman.cz/soubory/doprava/geop.php?kod1Urovne=doprava&kod2Urovne=geop&language=CZ>
- [12] *Popis zapojení vozidel a Epis 4.0*. Plzeň, 2008. (Na základě souboru poskytnutého ing. Jiřím Kohoutem)
- [13] *Popis technického řešení*. Plzeň, 2008. (Na základě souboru poskytnutého ing. Jiřím Kohoutem)
- [14] *Popis přenosu dat*. Plzeň, 2008. (Na základě souboru poskytnutého ing. Jiřím Kohoutem)
- [15] *Popis procesu aktivace vozidla a přihlášení do systému*. Plzeň, 2008. (Na základě souboru poskytnutého ing. Jiřím Kohoutem)
- [16] *Inteligentní zastávky..* Plzeň, 2008. (Na základě souboru poskytnutého ing. Jiřím Kohoutem)
- [17] Inteligentní zastávky v podobě iTagů jsou cestujícím k dispozici. *Plzeňské městské dopravní podniky* [online]. [cit. 2012-03-05]. Dostupné z: <http://www.pmdp.cz/o-nas/aktualne/inteligentni-zastavky-v-podobe-itagu-jsou-cestujicim-k-dispozici.aspx>
- [18] Cestující v kraji informují nové lcd tabule . *Plzeňský kraj* [online]. [cit. 2012-04-05]. Dostupné z: <http://www.kr-plzensky.cz/cs/clanek/cestujici-v-kraji-informuji-nove-lcd-tabule?sekce=all>

- [19] Zastávky plzeňské MHD zobrazují odjezdy na mobilech cestujících. *Idnes* [online]. [cit. 2012-04-05]. Dostupné z: [http://plzen.idnes.cz/zastavky-plzenske-mhd-zobrazi-odjezdy-na-mobilech-cestujicich-p7u-/plzen-zpravy.aspx?c=A120206\\_140610\\_plzen-zpravy\\_alt](http://plzen.idnes.cz/zastavky-plzenske-mhd-zobrazi-odjezdy-na-mobilech-cestujicich-p7u-/plzen-zpravy.aspx?c=A120206_140610_plzen-zpravy_alt)
- [20] Tarif - jízdné. *Plzeňské městské dopravní podniky* [online]. [cit. 2012-05-14]. Dostupné z: <http://www.pmdp.cz/informace/tarif-jizdne/tarif-jizdne.aspx>

## Přílohy

### 1 Průzkum veřejnosti na stávající situaci MHD v Plzni

1. Jste: \*
- muž
  - žena
2. Je Vám: \*
- do 26 let
  - mezi 26 a 65 lety
  - nad 65 let
3. Bydlíte v: \*
- v Plzni
  - v příměstské oblasti (Litice, Křimice, ...)
  - mimo Plzeň
4. Jak často jezdíte MHD? \*
- denně
  - několikrát do týdne
  - několikrát do měsíce
  - několikrát do roka
  - zcela výjimečně
  - nejedím
5. Která z vozidel MHD využíváte nejčastěji? \*
- autobus
  - trolejbus
  - tramvaj
6. Pro vyhledávání odjezdů jednotlivých linek nejčastěji využíváte: \*
- internetové stránky [www.pmdp.cz/jizdnirady](http://www.pmdp.cz/jizdnirady)
  - informační linky ([www.idos.cz](http://www.idos.cz), 1188, ...)
  - odjezdy napsané přímo na zastávkách MHD
  - offline jízdní řády stažené v mobilu
  - online jízdní řády - vyhledávání spojení přes internet v mobilu
  - iTAGy
  - Jiné:

7. Využíváte pro novinky nebo aktuální dění v plzeňské dopravě stránky [www.pmdp.cz](http://www.pmdp.cz)? \*

- ano
- občas
- ne

8. Kde se nejčastěji dozvídáte aktuality týkající se změn v MHD (například při změně jízdního řádu, odklony spojů při velkých akcích, při plánovaných rekonstrukcích, ...)? \*

- přímo na stránkách [www.pmdp.cz](http://www.pmdp.cz)
- v novinách
- na zastávkách
- ve vozech
- od kamarádů, známých apod.
- nesleduji změny

9. Všimli jste si občasného hlášení ve vozech, například o plánovaných rekonstrukcích, výlukách MHD či změnách v jízdních řádech apod.?

- ano
- ne

10. Pokud ano, jsou pro Vás tyto informace užitečné?

- ano
- ne

11. Je pro Vás toto hlášení srozumitelné a jasné?

- ano, určitě
- většinou
- spíše ne
- nikdy, nechápu, co tam říkají

12. Zdá se Vám frekvence tohoto hlášení dostatečná?

- ano
- ne

13. Uvítali byste informace, které jsou pouštěny v tomto hlášení, mít i v písemné formě (například na displeji ve vozech)?

- ano, jistě
- nevím
- ne, nezajímám se

14. Všimli jste si zlepšení jednotlivých spojů, které již nejezdí ze zastávek dříve než dle jízdního řádu? \*

- ano, rozhodně se to výrazně zlepšilo
- ano, až na výjimky se to řidiči snaží dodržovat
- někteří řidiči to dodržují, ale i tak si mnozí jezdí, jak chtějí

- nic se za poslední roky nezlepšilo
  - nevím, nevšiml/a jsem si
15. Jak jste spokojen/a s hustotou spojů? \*
- velmi spokojen
  - spokojen s připomínkami
  - nespokojen
16. Myslíte si, že se situace možností přestupů za poslední roky zlepšila? \*
- ano
  - ne
  - nevím, nevšiml jsem si
17. Co říkáte na čistotu interiérů ve vozidlech? \*
- výborná
  - sem tam nějaké smítko, ale nestěžuji si
  - ještě je to únosné
  - vozidla příliš dobře nevypadají, chtělo by to více úklidu
  - příšerná
18. Jak jste spokojen/a se stávající situací MHD v Plzni? \*
- jsem maximálně spokojen/a
  - vždycky je co zlepšovat, ale nestěžuji si
  - moc mi nevyhovuje
  - nejsem vůbec spokojen/a
19. Myslíte si, že se MHD v Plzni snaží zlepšovat své služby a tím Vám i zpříjemnit cestování? \*
- ano a je to vidět
  - ano, ale výsledky jsou zatím nepatrné
  - je to možné, ale ničeho jsem si zatím nevšiml/a
  - ne, nesnaží
20. Jak hodnotíte celkové služby spojené s MHD v Plzni? \*
- výborné
  - dostačující
  - nedostačující
21. Pokud jako nedostačující, co a jak byste zlepšili?