

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA DOPRAVNÍ**

Filip De Bolle

**INFORMAČNÍ SYSTÉM PRO CESTUJÍCÍ O ODJEZDECH
SPOJŮ Z AUTOBUSOVÉHO NÁDRAŽÍ**

Bakalářská práce

2019

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

děkan

Konviktská 20, 110 00 Praha 1



K620..... **Ústav dopravní telematiky**

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

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Filip De Bolle

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

B 3710 – ITS – Inteligentní dopravní systémy

Název tématu (česky): **Informační systém pro cestující o odjezdech spojů z autobusového nádraží**

Název tématu (anglicky): Passenger information system about departures from the bus station

Zásady pro vypracování

Při zpracování bakalářské práce se řiďte osnovou uvedenou v následujících bodech:

- Analyzujte současné systémy využívané pro informování cestujících o odjezdech spojů ve významnějších uzlech veřejné dopravy – funkce, technické možnosti, rozhraní apod.
- Navrhněte systém pro informování cestujících o odjezdech spojů pro vybrané autobusové nádraží včetně příslušných algoritmů a rozhraní.
- Implementujte dílčí části algoritmů na prostředí řídicích systémů. Vytvořené dílo zdokumentujte.
- Analyzujte spolehlivost funkce navrženého systému.



Rozsah grafických prací: blíže nespecifikován

Rozsah průvodní zprávy: minimálně 35 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)

Seznam odborné literatury: Příbyl, P. Svítek, M: Inteligentní dopravní systémy. Praha: BEN - technická literatura, 2001, 543 s, ISBN 80-7300-029-6.

Příbyl, P.: Inteligentní dopravní systémy a dopravní telematika. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2004. 184 s. ISBN 80-01-03122-5.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Bc. Vladimír Faltus, Ph.D.**

Datum zadání bakalářské práce: **24. října 2018**


(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání bakalářské práce: **26. srpna 2019**

- a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia


Ing. Zuzana Bělinová, Ph.D.
vedoucí
Ústavu dopravní telematiky




doc. Ing. Pavel Hrubeš, Ph.D.
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání bakalářské práce.



Filip De Bolle
jméno a podpis studenta

V Praze dne 24. října 2018

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne 26.08.2019

.....

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

INFORMAČNÍ SYSTÉM PRO CESTUJÍCÍ O ODJEZDECH SPOJŮ
Z AUTOBUSOVÉHO NÁDRAŽÍ

bakalářská práce
srpen 2019
Filip De Bolle

Úplná bibliografická identifikace

DE BOLLE, Filip. *Informační systém pro cestující o odjezdech spojů z autobusového nádraží*. Praha: ČVUT FD, 2019.

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá informačními systémy pro cestující v autobusové dopravě. První kapitola se věnuje seznámení s dopravními informačními systémy, potřebami cestujících a architekturou systému. Úvod druhé kapitoly se věnuje seznámení s autobusovým nádražím v Kadani a jeho okolím. Následná část se věnuje návrhu systému, návrhu implementace a potenciálním dodavatelům technologií.

Abstract

Bachelor thesis deals with passenger information systems in bus transportation. The first chapter is dedicated to the introduction of traffic information systems, passenger needs and system architecture. The first part of the second chapter is dedicated to familiarization with the bus station in Kadaň and its surroundings. The following part is dedicated to system design, implementation proposal and potential technology suppliers.

Klíčová slova

Autobusová doprava, autobusové nádraží, cestující, dopravní informační systém, dopravní terminál, informační kiosek, informační panel.

Keywords

Bus transport, bus station, passengers, traffic information system, transport hub, information kiosk, information panel.

Obsah

Seznam použitých zkratk	6
Slovník pojmů	7
Poděkování	8
Úvod	9
1 Dopravní informační systémy pro dopravní terminály	10
1.1 Uživatelé	11
1.2 Příklady existujících systémů pro autobusová nádraží	11
1.3 Potřeby uživatelů – cestujících	14
1.4 Funkční architektura	17
1.5 Informační architektura	18
1.6 Fyzická architektura	19
1.7 Komunikační architektura	22
1.8 Organizační architektura	23
2 Návrh systému	24
2.1 Popis autobusového nádraží	24
2.1.1 Širší vztahy	24
2.1.2 Areál nádraží	27
2.1.3 Nádražní hala	29
2.1.4 Plánovaný rozvoj autobusového nádraží	30
2.1.5 Provoz na autobusovém nádraží v pracovní den	31
2.1.6 Provoz na autobusovém nádraží během víkendu	33
2.1.7 Dopravci	35
2.1.8 Okolní doprava	36
2.2 Současný stav IS na nádraží	37
2.3 Potřeby cestujících	38
2.3.1 Stav uspokojování potřeb v současné době	39
2.3.2 Navrhovaný cíl uspokojování potřeb	39
2.4 Architektura návrhu	40
2.4.1 Funkční architektura	41
2.4.2 Informační architektura	43
2.4.3 Fyzická architektura	46
2.4.4 Komunikační architektura	50
2.4.5 Organizační architektura	50
3 Příklad realizace systému	51

3.1	Rozmístění prvků systému	51
3.2	Informační panely	52
3.3	Vitrína s jízdními řády.....	53
3.4	Informace u výstupního stanoviště	54
3.5	Směrové ukazatele	55
3.6	Nabídka informačních panelů a informačních kiosků	55
4	Analýza spolehlivosti	57
	Závěr	60
	Seznam použitých zdrojů.....	61
	Seznam obrázků.....	64
	Seznam tabulek	65

Seznam použitých zkratk

C-ITS	Cooperative intelligent transport systems	Systémy pro výměnu dat mezi vozidly nebo mezi vozidlem a infrastrukturou
CIS JŘ		Celostátní informační systém o jízdách v řádech České republiky
DF	Data flow	Datový tok
DIS		Dopravní informační systém
DPÚK		Dopravní podnik Ústeckého kraje
DSRC	Dedicated short-range communications	Komunikační systém s krátkým dosahem
GSM	Global System for Mobile Communication	Globální systém pro mobilní komunikaci
IDOS		Informační dopravní systém o jízdách v řádech, produkt firmy CHAPS spol. s r.o.
IZS		Integrovaný záchranný systém
LCD	Liquid crystal display	Displej z tekutých krystalů
LED	Light-emitting diode	Světloemítující dioda
MHD		Městská hromadná doprava
OOSPO		Osoby s omezenou schopností pohybu a orientace
RDS-TMC	Radio Data System – Traffic Message Channel	Rozhlasové vysílání s přenosem digitálních signálů, kanál pro dopravní informace
RGB	Red, green, blue	Červená, zelená, modrá, způsob míchání barev v monitorech
TFIS	Traffic Flow Information System	Informační systém s působením na dopravní proud
UPS	Uninterruptible power supply	Zdroj nepřerušovaného napájení
VHD		Veřejná hromadná doprava

Slovník pojmů

Autobusová doprava	Meziměstská linková a dálková autobusová doprava (definice použití termínu v této bakalářské práci)
Data	Bezvýznamový soubor hodnot popisující objekt a jeho vlastnosti
Dopravní informační systém	Systém sloužící k informování cestujících, který zajišťuje sběr, zpracování a vyhodnocování dopravních informací a dat
Dynamické informace	Informace vyplývající ze znalosti současné situace a neplánované dočasné změny ve statických informacích; pro jejich zobrazení je třeba běžně elektronické zobrazovací zařízení
Informace	Interpretovaná data, která mají význam a informační charakter
Souhrnný jízdní řád	Jízdní řád, který zahrnuje v časovém sledu spoje různých linek, různých dopravců pro celé nádraží
Stanoviště	Místo pro nástup a výstup cestujících na autobusovém nádraží
Statické informace	Informace, které jsou na určitý dlouhodobý časový úsek dané a které se během daného období nemění

Poděkování

V první řadě bych chtěl poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce, panu Ing. Bc. Vladimíru Faltusovi, Ph.D., za odborné vedení práce a za čas, který mé práci věnoval.

Dále bych chtěl poděkovat mé rodině za podporu a cenné rady ke zpracování této práce.

Úvod

Ve své bakalářské práci se zabývám dopravními informačními systémy pro autobusová nádraží, které informují cestující především o příjezdech a odjezdech spojů. Toto téma jsem si zvolil z důvodu významu hromadné dopravy pro cestování a rozvoje moderních technologií, které se pro předávání informací cestujícím využívají. Zlepšení informovanosti cestujících vede k nárůstu cestujících ve veřejné dopravě. Autobusové nádraží v Kadani jsem si vybral pro svůj návrh, jelikož toto město dobře znám a chtěl bych navrhnout zlepšení dnešní situace, kdy v současné době je cestujícím poskytováno jen omezené množství informací.

Teoretické části práce se věnuji v první kapitole a v úvodu druhé kapitoly. V první kapitole se zabývám jednotlivými složkami architektury dopravního informačního systému, vztahem jednotlivých složek ke koncovým uživatelům systému a příklady z praxe. V úvodu druhé kapitoly popisují současnou situaci na autobusovém nádraží v Kadani, včetně širších dopravních vztahů a četnosti dopravy jak z autobusového nádraží, tak i navazující dopravy.

V následné praktické části se věnuji návrhu jednotlivých složek architektury dopravního informačního systému a návrhu jejich implementace na kadaňském autobusovém nádraží. Zároveň porovnávám svůj návrh s vybranými autobusovými terminály v Ústeckém kraji. V rámci implementace návrhu vytvářím přehledné schéma struktury navrženého informačního systému a zkusím najít potenciální dodavatele jednotlivých technologií. Na závěr práce provádím analýzu spolehlivosti systému, ve které popisují očekávané situace ovlivňující funkčnost systému, reakce na poruchy a jejich prevenci.

Hlavním cílem této bakalářské práce je získání zkušeností s dopravními informačními systémy a s návrhem systému pro vybrané autobusové nádraží. Dílčím cílem je návrh implementace systému a seznámení se s jednotlivými prvky, které umožňují předání informace cestujícím.

1 Dopravní informační systémy pro dopravní terminály

Dopravní informační systém obecně zajišťuje sběr, zpracování a vyhodnocování dopravních informací a dat. DIS slouží k informování uživatelů. Na rozdíl od řídicích systémů neslouží k nařizování budoucí činnosti uživatelům, může však ovlivňovat proces dopravy. Systém TFIS využívá informačních displejů ke sdělování informací řidičům o dopravních problémech na trase a k doporučení alternativní trasy. Řidiči se ovšem sami rozhodují, zdali budou pokračovat, nebo změni směr. Nejedná se tedy čistě o řízení dopravy. DIS také není odbavovacím systémem. Od cestujících nevybírá peníze, pouze je informuje o tarifech, ceně jízdenky a o přepravních podmínkách. [1]

DIS musí odpovídat na otázky položené před cestou i během cesty, tedy během jízdy a během zastavení kvůli přestávce či přestupu. Před cestou chce uživatel znát jízdní řády a cenu hromadné dopravy, přepravní podmínky hromadné dopravy, informace o mýtu a placených úsecích, kde zakoupit a jaká je cena dálničních známek a jejich ekvivalentů, případné objížďky nebo dopravní kongesce, zda je celá cesta sjízdná a jaké bude počasí po dobu cestování. Během jízdy chce uživatel vědět, zda se nezměnilo nic z předchozích informací, zda nejsou v úseku cesty dopravní nehody, opravy silnic a mostů, uzavírky silnic či jiné mimořádnosti, polohu přestupů nebo míst k odpočinku, polohu benzínových stanic a cenu pohonných hmot. Během zastavení chce uživatel zjistit, kde se může občerstvit a osvěžit, odkud jede navazující spoj, kolik má času do odjezdu, kolik ho bude cesta stát a kde a jak může strávit čas, než se znovu vydá na cestu.

DIS pracuje s různými typy dat. Z dopravního provozu se průběžně získávají veličiny o dopravním proudu, jako je rychlost dopravních prostředků nebo počet dopravních prostředků na úseku komunikace. Od dopravců se získávají časy příjezdů dopravních prostředků a případné změny oproti jízdním řádům. Dalším zdrojem informací mohou být registry, složky integrovaných záchranných systémů, meteorologické stanice nebo samotní motoristé díky telefonům a sociálním sítím.

DIS zajišťuje informování jak před cestou, tak během cesty. Před cestou je možné získat informace z informačních tabulí ve stanicích a stanovištích, informačních kiosků nebo médií, jakými jsou internet, rádio, televize nebo denní tisk. Během cesty se využívá informačních displejů a mobilních telefonů. Ve vozech VHD se používají informační panely nebo LCD displeje.

Přenos informací probíhá například za využití standardního rozhlasového vysílání, RDS-TMC, DSRC, GSM nebo C-ITS. RDS-TMC využívá přenosu krátkých standardizovaných zpráv za pomoci rozhlasu. DSRC využívá pro komunikaci pásma 5,8 GHz za pomoci

obousměrných komunikačních zařízení umístěných na vybraných místech komunikace a slouží nejen informačním systémům, ale také řídicím systémům. GSM technologie využívá mobilních sítí, uživatelé přijímají SMS zprávy s informacemi o událostech ve svém okolí. Kooperativní dopravní systémy (C-ITS) jsou založeny na výměně dat mezi vozidly nebo zařízeními na silniční infrastruktuře s primárním využitím technologie Wi-Fi standardu 802.11p a sekundárním využitím sítí 3G/4G [9].

1.1 Uživatelé

Uživatelů DIS je celé spektrum. Může se jednat o cestující a řidiče městské hromadné dopravy, řidiče osobní a nákladní dopravy nebo osoby plánující trasu cesty z pohodlí domova. Dalšími uživateli jsou zaměstnanci firem, kteří se přímo na dopravě nepodílejí. Jedná se o dispečery řídicích center, administrativní pracovníky dopravců a logistických firem, zaměstnance ubytovacích zařízení, vedoucí směn, zaměstnance záchranných složek a další. Specifickými uživateli jsou lidé zabývající se územním a dopravním plánováním nebo stavitelstvím, kteří potřebují přehled o dopravní situaci v dané oblasti. Stejně tak potřebují informace správci již vybudované infrastruktury. Odběrateli informací ale nejsou pouze lidé. Vedle uživatelů odebírají data i automatické systémy sloužící ke zpracování dat, k řízení a vyhodnocování dopravy, analytické systémy.

V rámci této práce budu za uživatele považovat cestující v autobusové dopravě a budu se zabývat DIS pro informování cestujících o spojích veřejné dopravy na autobusovém nádraží.

1.2 Příklady existujících systémů pro autobusová nádraží

Pro úvodní představu, jak vypadají moderní DIS pro autobusová nádraží, následuje rešerše významných evropských nádraží.

Zentraler Omnibusbahnhof Berlin je centrální autobusové nádraží v Berlíně. Nachází se zde 37 stanišť a nádraží navazuje na městskou hromadnou dopravu a příměstskou železnici. Na autobusovém nádraží jsou cestujícím předávány informace o příjezdech a odjezdech autobusů a odjezdech spojů VHD informačními LED panely. Informační panely se nachází také na staništích, kde informují o časech příjezdu nebo odjezdu, zastávkách linky a případném zpoždění. Dalším způsobem předání informace je akustický systém s využitím reproduktorů. Cestujícím jsou na vybraných staništích k dispozici papírové jízdničky a další informace pro větší pohodlí při cestování. V čekárně jsou k dispozici počítače s přístupem na internet a k tiskárně.

Zentraler Omnibusbahnhof Berlin má vlastní webové stránky www.zob.berlin, které v devíti jazycích informují o otevírací době prodejen jízdenek, poskytovaných službách a ceně parkování. Nachází se zde také tabule příjezdů a odjezdů, kontaktní formulář,

schéma samotného nádraží a web umožňuje vyhledání spojení na nádraží hromadnou dopravou. [30]



Obr. 1: Informační panely v Berlíně. Zdroj obrázků: [30]

Autobusové nádraží v Aarau navazuje na jedno z největších železničních nádraží ve Švýcarsku. Nádraží dominuje největší jednokomorový fóliový polštář na světě, který vytváří střechu nádraží.

Na železniční budově jsou umístěny velké ručičkové hodiny, které jsou taktéž jedním z ikonických prvků nádraží. U východu ze železniční budovy se nachází informační LCD panel poskytující údaje o odjezdech autobusů z nádraží. Pod panelem je umístěna mapa města, z boku jsou vystaveny papírové jízdní řády.

Na jednotlivých stanovištích se nachází informační LCD panely se třemi řádky pro informace o odjezdech a jedním pro textová sdělení. Pod panely se nachází označnick s písmenem označujícím stanoviště, seznam linek obsluhujících dané stanoviště a jízdní řády, schéma dopravy a turistické informace. Pro nevidomé cestující je zde vodící linie, která vede z železniční budovy směrem ke stanovištím. [6]



Obr. 2: Autobusové nádraží v Aarau. Zdroj obrázků: [6]

Autobusové nádraží Praha Florenc je největším autobusovým nádražím v České republice. Z 25 odjezdových nástupišť je během jednoho dne vypraveno více než 450 spojů. V odbavovací hale H1 se nachází informační panel, na kterém se střídavě promítají příjezdy a odjezdy. Hala je také vybavena akustickým navigačním systémem. Skrz budovu vede směrem ke stanovištím vodící linie. Hala H2 je také vybavena informačním panelem.

U vchodu a východu z haly H1 je cestujícím k dispozici mapa areálu nádraží. Na jednotlivých stanovištích jsou umístěny LCD displeje s číslem stanoviště, aktuálním časem včetně dne, měsíce a roku, informacemi o čase odjezdu příštích spojů, kterými zastávkami spoj projíždí a logem dopravce. Zobrazuje se maximálně deset spojů v rozmezí následujících dvou dnů. Pokud probíhá nástup cestujících, spoj má zpoždění nebo jede až v následujících dnech, je tato informace zobrazena v poli pod názvem spoje. U příjezdového stanoviště je LCD displej, který je menší kopií displeje z haly H1.

Autobusové nádraží Praha Florenc má webové stránky www.florenc.cz. Nachází se zde informace o autobusovém nádraží, ubytování, parkování, směnárně, čerpací stanici, turistické informace a nabídka služeb pro dopravce. Stránky mají pět jazykových verzí a také mobilní verzi. Je zde možné získat informace o poskytovaných službách, vyhledat spojení a návaznou dopravu. Cestujícím jsou zde k dispozici informace o příjezdech a odjezdech shodné s informacemi zobrazovanými informačním panelem. [25]



Obr. 3: Autobusové nádraží Praha Florenc. Zdroj obrázku: [25]

1.3 Potřeby uživatelů – cestujících

Základní informační potřebou cestujících je znalost informací, které se v rámci této práce nazývají statické. Jedná se o informace, které jsou na určité časové období dané a které se během něj nemění. Těmito informacemi jsou myšleny jízdní řády včetně informace o spojích, smluvní přepravní podmínky, tarify. Mezi další statické informace patří informace o samotném terminálu.

Další potřeby vyplývají ze znalosti informací o aktuální situaci. K tomu je třeba informace z vozidla veřejné dopravy nebo aktuální provozní informace. Může se také jednat o neplánované dočasné změny ve statických informacích. Těmto informacím říkáme dynamické.

Rozlišovací hranice mezi statickými a dynamickými informacemi se týká periody aktualizace. Pokud je perioda aktualizace kratší než 24 hodin, jedná se o dynamické informace. Konkrétní potřeby získání statických a dynamických informací jsou uvedeny v Tab. 1.

Dalším požadavkem cestujících je přehlednost systému. Cestující musí získat všechny požadované informace ve srozumitelné formě. Informace je třeba mít možnost získat nezávisle na počasí nebo denní době. Stejně tak se při poskytování informací musí myslet i na požadavky nevidomých cestujících. V neposlední řadě pak cestující v případě přestupu chtějí znát časy odjezdů a směr navazující dopravy. Může se jednat o železniční dopravu nebo VHD.

Tab. 1: Tabulka potřeb

Potřeba	Číslo skupiny potřeb	Popis potřeby
Jízdní řád	1	Cestující potřebují znát informace dostupné z jízdních řádů. Jedná se o plánovaný čas příjezdu a odjezdu, čas příjezdu do cíle, předpokládanou cestovní dobu, dopravce, číslo linky, kterými zastávkami projíždí, která stanoviště jsou pouze na znamení a číslo stanoviště.
Přepravní podmínky	2	Cestující potřebují znát tarif a cenu cesty, možnost a cenu přepravy větších zavazadel a domácích mazlíčků, poskytované služby, poskytované připojení k internetu, možnost rezervace jízdenky či místenky.
Poskytované služby	3	Cestující potřebují znát, které služby nabízí autobusové nádraží – prodej jízdenek, toalety, úschovna zavazadel, občerstvení.
Umístění stanovišť a služeb	4	Cestující potřebují znát polohu a vzdálenost stanovišť, prodejních míst jízdenek, toalet, úschovny zavazadel nebo občerstvení.
Dynamické provozní informace	5	Cestující potřebují znát skutečné hodnoty příjezdu a odjezdu, čas do příjezdu a zpoždění, počet míst k rezervaci, případnou změnu stanoviště oproti jízdnímu řádu, informaci o zrušení spoje nebo náhradní dopravě a přesný čas.
Přehlednost informací	6	Cestující potřebují získat informace rychle, musí být předány ve srozumitelné formě, musí být dostupné za všech běžných podmínek, v případě výpadku musí být cestující o výpadku informováni.
Okolí autobusového nádraží a přestupní vazby	7	Cestující potřebují znát informace o přestupech na jiný druh dopravy, o poloze nádraží ve městě a jeho okolí.
Informace pro cestující se specifickými potřebami	8	Cestující na vozíčku potřebují vědět, zdali se mohou dostat do autobusu a jak si mohou zažádat o pomoc, cestující s poruchou zraku potřebují získat informace za pomoci zvuku.

Jedná se o obecné potřeby týkající se velkých dopravních terminálů s přilehlou navazující dopravou. Pro autobusová nádraží v menších městech nebudou některé potřeby relevantní. V případě absence navazující dopravy nemůže být potřeba *Okolí autobusového nádraží a přestupní vazby* naplněna. Pokud lze při vstupu na autobusové nádraží vidět všechna stanoviště nebo se zde nenabízí služby zmíněné v potřebě *Poskytované služby*, nebude potřeba *Umístění stanovišť a služeb* naplněna. Stejný důvod se týká i potřeby

Přepravní podmínky. Pokud dopravce nenabízí možnost získat dynamické informace, například z technologických důvodů, nemůže být potřeba *Dynamické provozní informace* uspokojena.

Na každém autobusovém nádraží tedy není možné splnit všechny potřeby cestujících. Nenaplnění výše zmíněných potřeb z uvedených důvodů není považováno za nedostatek. Pokud nejsou potřeby cestujících naplněny z důvodů stáří systému, finančních důvodů a dalších faktorů, jedná se o nedostatek systému.

Ne ve všech autobusových terminálech je informační systém, který odpovídá všem potřebám cestujících. V Tab. 3 je uvedeno splnění několika vybraných uživatelských požadavků v případě několika významnějších nádraží v největších městech Ústeckého kraje a v okolí Kadaně. Legendu tabulky vysvětluje Tab. 2:

Tab. 2: Klasifikace míry uspokojování potřeb

Barva	Vysvětlení
1	Potřeba je uspokojována.
2	Potřeba je částečně uspokojována, většina parametrů je naplněna.
3	Potřeba je částečně uspokojována z malé části, většina parametrů není naplněna.
4	Potřeba není uspokojována.
0	Potřeby na daném nádraží nevznikají.

Tab. 3: Porovnání autobusových terminálů z hlediska potřeb

Město	Děčín	Chomutov	Kadaň	Litoměřice	Litvínov	Lovosice	Ústí nad Labem	Žatec	Praha Florenc
Jízdní řád	1	2	2	2	2	1	1	1	1
Přepravní podmínky	1	2	2	4	3	4	1	1	2
Poskytované služby	1	2	4	1	2	0	0	3	1
Umístění stanovišť a služeb	2	1	3	2	2	1	0	1	1
Dynamické provozní informace	3	3	3	3	4	2	2	3	1
Přehlednost informací	1	2	2	1	4	3	2	2	1
Okolí autobusového nádraží a přestupní vazby	1	1	4	1	2	1	2	2	3
Informace pro cestující se specifickými potřebami	3	3	3	2	3	2	3	3	1

Z porovnání nejlépe vychází autobusové nádraží Praha Florenc, z Ústeckého kraje poté nádraží v Děčíně. V Ústí nad Labem se nenachází autobusové nádraží, jeho funkci plní několik zastávek ve městě.

V Litoměřicích a Lovosicích rovněž chybí nádražní budova, ve které jsou u většiny zbylých nádraží umístěny smluvní přepravní podmínky. V Litvínově se nachází tři stanoviště, která jsou obsluhována hlavním dopravcem. Zbylí dopravci mají svá vlastní stanoviště rozmístěná po areálu nádraží.

Autobusové nádraží v Kadani je komentováno v kapitole 2.2.

1.4 Funkční architektura

Funkční architektura popisuje hierarchicky členěné a uspořádané funkce systému. Základní funkce systému nazýváme makrofunkcemi. Pro popis je vždy jednotná forma ve tvaru: „Funkce zajišťuje (a následuje popis toho, co má funkce zajistit nebo poskytnout)“. Popis je velmi hrubý a pro zjednodušení popisu jsou funkce označeny dvoupísmennou zkratkou nebo číslem. Druhou vrstvu tvoří sub-funkce (F1.1; F1.2...), které vznikají dělením první vrstvy makrofunkcí. Je zde shodný formalizovaný popis a první číslo v označení odpovídá vyšší funkci. Poslední vrstvu tvoří p-funkce. P-funkce jsou funkce nejnižší úrovně, jsou dále nedělitelné a realizují přesně stanovené činnosti. [1]

V Tab. 4 jsou popsány makrofunkce DIS. Vyplývají z popisu potřeb cestujících. V Tab. 5 jsou popsány subfunkce DIS. Pro přehlednost jsou zde uvedeny potřeby, na které dané funkce reagují.

Tab. 4: Makrofunkce DIS

Číslo	Název funkční oblasti	Popis
1	Sběr, zpracování a uchování dat	Funkce zajišťuje sběr, zpracování a uchování dat.
2	Poskytování informace	Funkce zajišťuje veškeré poskytování informací cestujícím.
3	Kontrola funkčnosti a řešení poruch	Funkce zajišťuje dohled nad vykonáváním funkcí 1 a 2. V případě, kdy funkce nefungují dle požadované kvality, zajišťuje řešení situace.

Tab. 5: Subfunkce a p-funkce DIS

Číslo	Funkční suboblast 2. a 3. úrovně	Bližší popis	Číslo potřeby viz Tab. 1
1.1	Příjem a zpracování statických dat	Funkce zajišťuje přijímání a zpracování statických dat.	1,2,3,6,7,8
1.1.1	Příjem statických dat	Funkce zajišťuje příjem statických dat.	1,2,3,6,7,8
1.1.2	Zpracování statických dat	Funkce zajišťuje zpracování statických dat.	1,2,3,6,7,8
1.2	Příjem a zpracování dynamických dat	Funkce zajišťuje přijímání a zpracování dynamických dat.	4
1.2.1	Příjem dynamických dat	Funkce zajišťuje příjem dynamických dat.	4
1.2.2	Zpracování dynamických dat	Funkce zajišťuje zpracování dynamických dat.	4
1.3	Uchovávání informací	Funkce zajišťuje uchovávání zpracovaných dat po dobu platnosti.	1,2,3,4,5,7,8
2.1	Zobrazování informací uživateli	Funkce zajišťuje zobrazování informací pro uživatele.	1,2,3,4,5,6,7,8
2.1.1	Zobrazování celkových informací uživateli ve vnějším prostředí	Funkce zajišťuje zobrazování informací mimo nádražní budovu.	1,3,4,5,6,7,8
2.1.2	Zobrazování celkových informací uživateli ve vnitřním prostředí	Funkce zajišťuje zobrazování informací uvnitř nádražní budovy.	1,2,3,4,6,8
2.2	Zprostředkování informace pro cestující OOSPO	Funkce zajišťuje zobrazování informací pro cestující OOSPO.	8
3.1	Kontrola funkčnosti	Funkce zajišťuje kontrolu jednotlivých funkcí a řešení nefunkčnosti z důvodů poruch či vandalismu.	1,2,3,4,5,6,7,8
3.2	Zálohování	Funkce zajišťuje zálohování uložených informací a zobrazování informací.	1,5,6,7,8

1.5 Informační architektura

Informační architektura popisuje informační toky mezi jednotlivými funkcemi systému nebo mezi systémem a okolím. Je definován zdroj a cíl informace a obsah informačního toku. Jednotlivé toky se uvádějí v tabulce datových toků, kde je každý tok popsán zdrojem, cílem a názvem. Následuje popis s jednotnou formou: „Tento datový tok přenáší informace od subsystému ...“. [2]

V Tab. 6 jsou popsány datové toky mezi jednotlivými funkcemi.

Tab. 6: Tabulka datových toků

Zdroj a cíl	Název	Popis
DF F1.1.1_F1.1.2	Statická data	Tento datový tok přenáší informace od subsystému Příjem statických dat k subsystému Zpracování statických dat. Obsahuje data o odjezdech autobusů, tarifech, poskytovaných službách, navazující dopravě a turistické informace.
DF F1.1.2_F1.3	Zpracování statických dat	Tento datový tok přenáší informace od subsystému Zpracování statických dat k subsystému Uchovávání informací. Obsahuje zpracované informace připravené k zobrazení.
DF F1.2.1_F1.2.2	Dynamická data	Tento datový tok přenáší informace od subsystému Příjem dynamických dat k subsystému Vyhodnocování dat. Obsahuje data o zpoždění spojů, výlukách a událostech na trase linky.
DF F1.2.2_F1.3	Zpracování dynamických dat	Tento datový tok přenáší informace od subsystému Zpracování dynamických dat k subsystému Uchovávání informací. Obsahuje zpracované informace připravené k zobrazení.
DF F1.3_F2.1.1	Zobrazování ve vnějším prostředí	Tento datový tok přenáší informace od subsystému Uchovávání informací k subsystému Zobrazování celkových informací uživateli ve vnějším prostředí. Obsahuje informace o odjezdech spojů, poskytovaných službách a turistické informace.
DF F1.3_F2.1.2	Zobrazování ve vnitřním prostředí	Tento datový tok přenáší informace od subsystému Uchovávání informací k subsystému Zobrazování celkových informací uživateli ve vnitřním prostředí. Obsahuje informace o odjezdech spojů, poskytovaných službách, tarifech a turistické informace.
DF F1.3_F2.2	Zobrazování pro OOSPO	Tento datový tok přenáší informace od subsystému Uchovávání informací k subsystému Zprostředkování informace pro cestující OOSPO. Obsahuje informace o odjezdech v akustické formě.
DF F1.3_F3.2	Zálohování informací	Tento datový tok přenáší informace od subsystému Uchovávání informací k subsystému Zálohování. Obsahuje informace určené k zálohování.
DF F3.2_F1.3	Použití zálohy	Tento datový tok přenáší informace od subsystému Zálohování k subsystému Uchovávání informací. Obsahuje horkou zálohu.

1.6 Fyzická architektura

Fyzická architektura definuje fyzická zařízení, která vykonávají jednotlivé funkce tak, aby byla zajištěna funkčnost systému.

Poskytování informací pro cestující na autobusové zastávce je zajišťováno pomocí zastávkových panelů a digitálních označků.

Pro zastávkové panely se nejčastěji využívají technologie LED panelů a LCD panelů. Různé technologie panelů jsou vhodné pro různé využití panelů. Zatímco LED panely se zpravidla využívají ve vnějších prostorech, pro LCD panely je vhodné využití ve vnitřních prostorech nádraží.

LED panely se vyznačují vyšší svítivostí, která zajišťuje lepší čitelnost na přímém slunci. Dalšími výhodami jsou nižší spotřeba elektrické energie, vyšší rozsah pracovních teplot, vyšší životnost panelu a snížená údržba.



Obr. 4: Ukázka LED panelu. Zdroj: [17]

LCD panely se vyznačují jemnějším rozlišením, tedy větším množstvím zobrazitelných bodů. Další velkou výhodou je využití barev. Barevné LED panely jsou finančně náročnějším řešením než využití LCD panelů. Nevýhodou je nižší svítivost a nižší rozsah pracovních teplot, které omezují využití LCD panelů na přímém slunci. Je sice možné instalovat vytápění či chlazení displeje, ale takové řešení je finančně i energeticky nákladnější.



Obr. 5: Ukázka LCD panelu. Zdroj: [17]

Digitální označník je zastávkový označník doplněný o digitální informační panel, který může být vestavěný nebo může být nadstavbou nad označníkem. Využívají se především v městské hromadné dopravě, v Praze se instalují od roku 2009. Kromě již zmíněných LED panelů a LCD displejů se využívá také elektronického papíru.

Elektronický papír neboli také e-paper či e-link tvoří vrstva drobných mikrokapslí v počtu řádově miliónů, uložených v matici podobné těm, které se používají v LCD displejích. Mikrokapsle obsahují čirou tekutinu s malými pigmentovými částicemi v černé a bílé barvě s opačným elektrickým nábojem. Pod vlivem kladně nebo záporně nabitého elektromagnetického pole v elektrodách na svrchní a spodní straně displeje se tyto částice v kapslích přeskupují a vytvářejí v daném místě bílý nebo černý povrch elektronického papíru. Elektronický papír tedy nepotřebuje žádné podsvícení a energii spotřebovává pouze při změně textu. Nevýhodou této technologie je pomalé přepisování a snížená funkčnost při nízkých teplotách. [26]

Informační kiosek je určen především k vyhledávání informací. Cestující přicházejí k dotykové obrazovce a mohou si vyhledat informace o svém spoji. Dotyková obrazovka je často doplněna klávesnicí pro jednodušší zadávání a reproduktory pro nevidomé. Informační kiosky se mohou stavět samostatně nebo pod zobrazovací panely.

Tab. 7: Srovnání různých technologií

Město	Rozlišení	Počet barev	Svítivost	Provozní teplota	Maximální spotřeba	Zdroj
LED panel 5 řádků	160x50	3	26 680 cd/m ²	-40 °C–100 °C	40 W	[17]
LCD panel 42"	1920x1080	256 000	1150 cd/m ²	0 °C–50 °C	180 W	[17]
Elektronický papír	1600x1200	16	---	0 °C–50 °C	0 W	[15]
Informační kiosek	1024x768	262 000	1200 cd/m ²	-20 °C–50 °C	25 W	[18]

1.7 Komunikační architektura

Komunikační architektura popisuje přenos informací v systému v relaci s fyzickou architekturou. Datový přenos probíhá mezi panelem a řídicím počítačem, který se nachází v budově terminálu či v dispečerském pracovišti. Pro přenos dat se využívají RS 485, Ethernet, optická vlákna a bezdrátové spojení.

Sběrnice RS 485 se využívala především v minulosti. Dnes ji můžeme najít převážně u textových panelů, kde není potřeba velký tok dat. RS 485 dosahuje rychlosti v rámci stovek kbps, na krátké vzdálenosti i jednotek Mbps. Maximální počet zařízení na lince je 16. Výhodou je velký dosah, linka může být vedena až na vzdálenost 1600 metrů.

Ethernet je modernější řešení, které umožňuje rychlejší datový přenos. Maximální dosah je 60-100 metrů, v případě delších vzdáleností je nezbytné instalovat switche v pravidelných intervalech. Je tedy vhodný pro použití na menších zastávkách. Často se používá v kombinaci s LCD displeji, neboť se při aktualizacích obrazovky přenáší větší objem dat.

Optická vlákna umožňují vysokorychlostní přenos dat na vzdálenost nad 100 metrů. Obvykle je rozvod vytvořen jako 1:1, tj. každý panel je napojen pomocí jednoho optického vlákna. Optická vlákna jsou nejspolehlivějším řešením, ale zároveň nejdražším. Tato technologie je využita například na Dopravním terminále v Chebu. [16]

Bezdrátové spojení se nejčastěji zavádí pomocí Wi-Fi technologie. Zejména ve městech není příliš spolehlivé z důvodů rušení jinými Wi-Fi sítěmi a pevnými překážkami. Výhodou jsou téměř nulové nároky na zásahy do infrastruktury, bezdrátové spojení se tak využívá pro doplnění již postaveného nádraží.

Tab. 8: Srovnání různých technologií

Technologie	Maximální rychlost	Dosah	Zásah do infrastruktury	Zdroj
RS 485	2,5 Mbps	1600 m	ANO	[24]
Kroucená dvojlinka	1 Gbps	100 m	ANO	[14]
Optická vlákna	10 Gbps	550 m	ANO	[27]
WiFi 802.11g	54 Mbps	100-150 m	NE	[12]

1.8 Organizační architektura

Organizační architektura popisuje organizační zajištění realizace a zodpovědnosti za provedení a provoz. Vlastníkem autobusového nádraží může být kraj, město, dopravce nebo soukromá firma. Situaci v Ústeckém kraji popisuje Tab. 9:

Tab. 9: Situace ve vybraných městech Ústeckého kraje

Město	Vlastník pozemku	Správce nádraží	Správce informačního systému
Děčín	Statutární město Děčín	Dopravní podnik města Děčína a.s.	Dopravní podnik města Děčína a.s.
Kadaň	Město Kadaň	Technické služby Kadaň	Dopravci, Technické služby Kadaň
Litoměřice	Město Litoměřice	Technické služby města Litoměřice	Technické služby města Litoměřice
Ústí nad Labem	BUS.COM a.s.	-	-

V Ústí nad Labem v současné době neexistuje autobusové nádraží, dálková a linková doprava probíhá na třech různých zastávkách ve městě. Společnost BUS.COM vlastní pozemky bývalého nádraží a v roce 2011 vypověděla smlouvu. [19]

Společnost BUS.COM a.s. se zabývá správou vlastních podnikatelských nemovitostí v severočeském regionu. K pronájmu, případně k prodeji, nabízí průmyslové a víceúčelové nemovitosti, prostory a plochy pro obchod, skladování, parkování a rovněž disponuje sítí nosičů pro venkovní reklamu. Společnost rovněž poskytuje dopravcům služby autobusových nádraží. [8]

2 Návrh systému

Tato kapitola se věnuje návrhu informačního systému pro cestující pro autobusové nádraží v Kadani. První část slouží k popisu současné situace, která slouží jako východisko návrhu, druhá část k samotnému návrhu architektury. Kadaňské autobusové nádraží je využíváno k linkové a dálkové autobusové dopravě. Na samotném autobusovém nádraží není zastávka MHD, pojem autobusová doprava se tedy bude vztahovat pouze na linkovou a dálkovou dopravu.

2.1 Popis autobusového nádraží

Autobusové nádraží v Kadani se nachází na východním okraji města. V minulosti se nacházelo v blízkosti centra města v areálu současného Studentského náměstí, kde bylo v rámci Akce Z vybudováno v roce 1958. Nacházelo se zde sedm stanovišť a nádražní budova s místnostmi pro dispečera, řidiče a cestující. [5]

K přesunu nádraží z důvodu omezování dopravy v centru města došlo v roce 1992 [3]. Nádražní budova byla postavena o rok později [4]. Nádraží neprošlo žádnou rekonstrukcí.

2.1.1 Širší vztahy

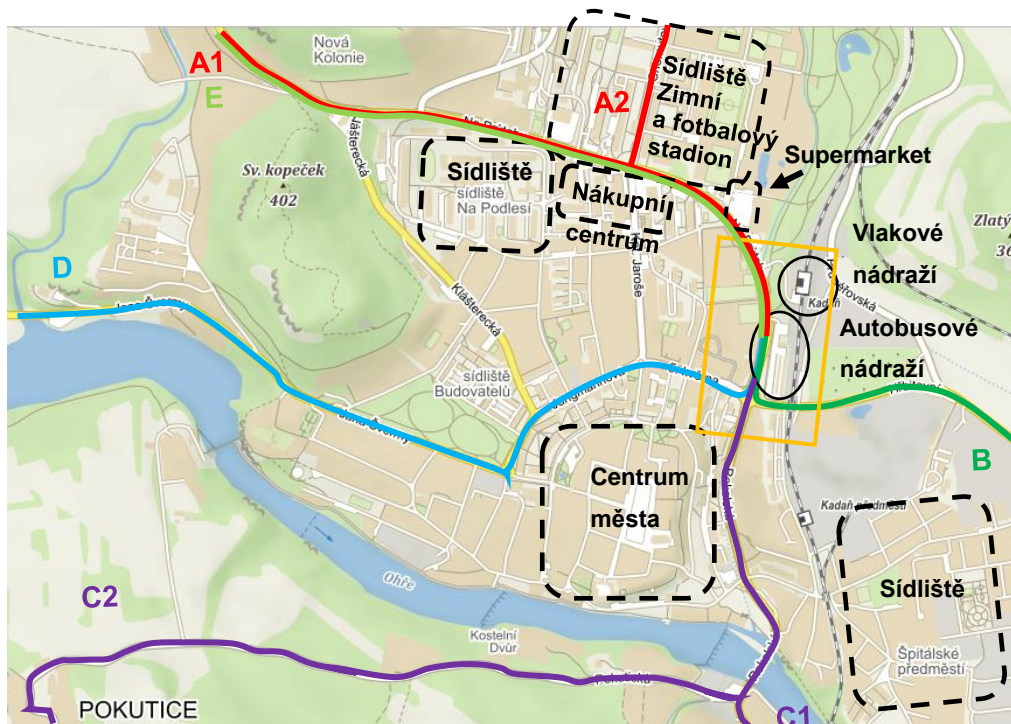
Výjezd z nádraží je směřován na spojenou trasu silnic II/568 a II/224. Silnice II/568 navazuje na západě na silnici I/13, která prochází celým krajem a je jednou z nejdůležitějších silnic v Ústeckém kraji. Na východě váže Kadaň s městskou částí Tušimice a přes Březno ústí do dálnice D7. Silnice II/224 tvoří spojení na západě s Vejprty a Kláštercem nad Ohří, na východě s městskou částí Kadaňská Jeseň, Želinou, Roklí a pokračuje směrem na Podbořany, odkud zajišťuje spojení s Plzní po silnici I/27. Jihovýchodně od Rokle se napojuje silnice II/225, která pokračuje do Žatce.

Dopravní situaci popisuje Obr. 6. Oranžovým obdélníkem je vyznačena plocha detailního výřezu v následujícím obrázku. Velkými písmeny jsou vyznačeny konečné stanice jednotlivých linek, černým kruhem je vyznačena přibližná poloha města. Pokud je město větší, tečka znázorňuje polohu autobusového nádraží. V případě, že se konečná stanice nevešla do obrázku, je konečná stanice vyznačena ukazatelem směru. Vyznačené trasy odpovídají trasám linek autobusové dopravy z Kadaně.



Obr. 6: Širší dopravní vztahy. Zdroj podkladu: [10]

Autobusová doprava využívá pět hlavních směrů, které jsou označeny písmeny A-E na Obr. 7. Je zde popsán přesný průběh trasy jednotlivých směrů městem Kadaň. Dále jsou zde vyznačeny relevantní části města, o kterých se zmiňují směry v Obr. 8.

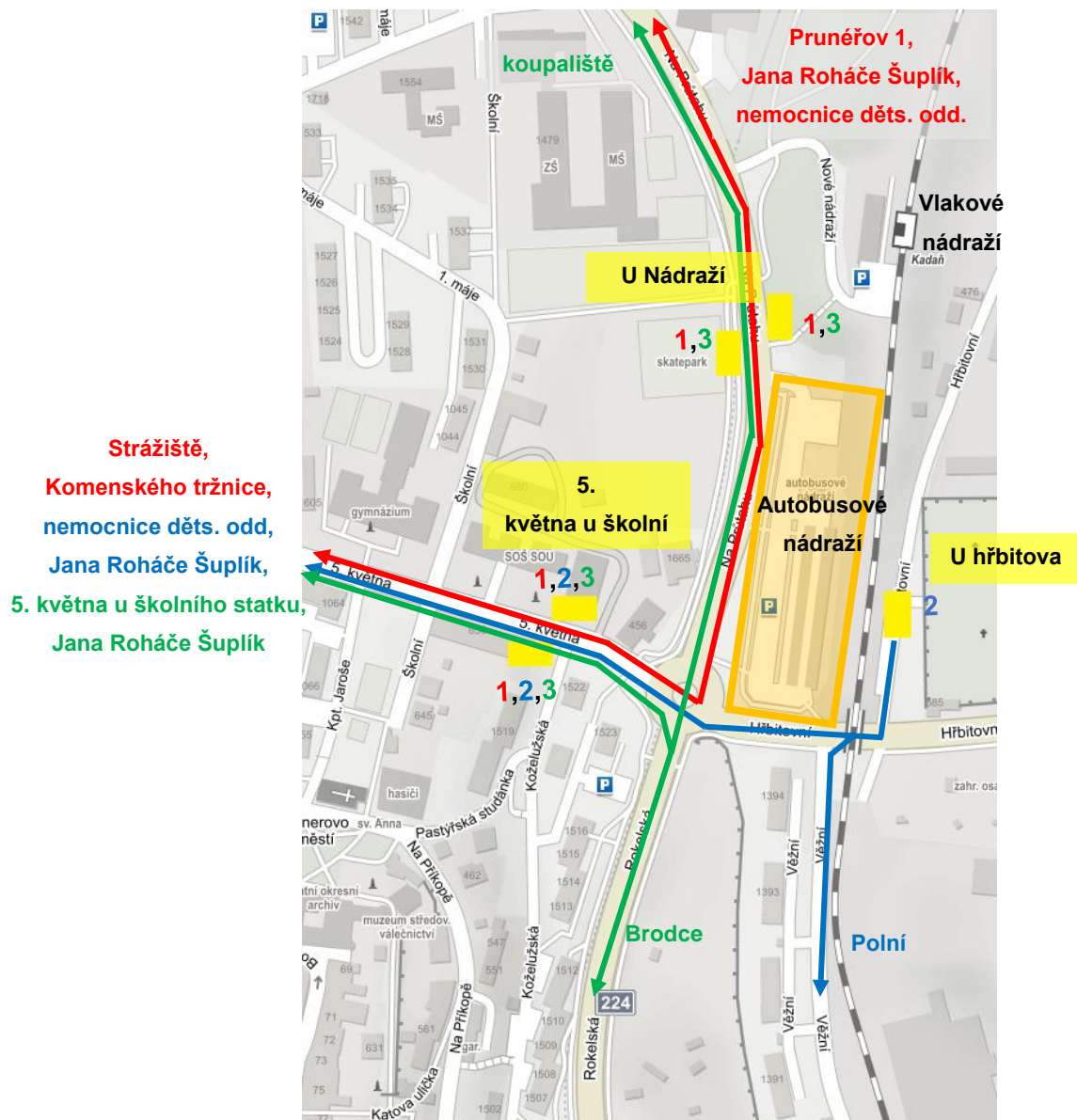


Obr. 7: Blíže pohled s vyznačenými směry. Zdroj podkladu: [21]

V blízkosti autobusového nádraží se nachází vlakové nádraží i dvě zastávky MHD. Lokalita plní funkci přestupního terminálu, ačkoliv není kompaktně uspořádána. Na samotném

nádraží zastávka MHD není. Zastávku *U Nádraží* obsluhují linky 1 a 3. Je vzdálena necelých 170 metrů. Zastávku *5. května u školního statku* obsluhují linky 1, 2 a 3. Od nádraží je vzdálena 285 metrů. Za autobusovým nádražím je autobusová zastávka *U hřbitova*, která je součástí linky 2, autobus zde však zastavuje jen pětkrát ve všední den a třikrát o víkendu. MHD se z hlediska zastávek a složitosti vedení chová jako oddělený systém dopravy. Vlakové nádraží Kadaň se nachází necelých 300 metrů od autobusového. Slouží především ke spojení se zastávkou Kadaň-Prunéřov. Ze zastávky Kadaň-Prunéřov pokračují návazné spoje do Klášterce nad Ohří, Chomutova a rychlíky ze směrů na Cheb a na Ústí nad Labem, který dále pokračuje do Prahy. V prosinci 2018 byly zahájeny práce na elektrifikaci tratě, což povede k větší atraktivitě železniční dopravy v Kadani.

Situaci popisuje Obr. 8. Žlutými obdélníky je vyznačena poloha jednotlivých zastávek MHD. Podbarvený text znamená název autobusové zastávky. Barevný text znamená konečnou stanici v daném směru, barva textu koresponduje s barvou linky.



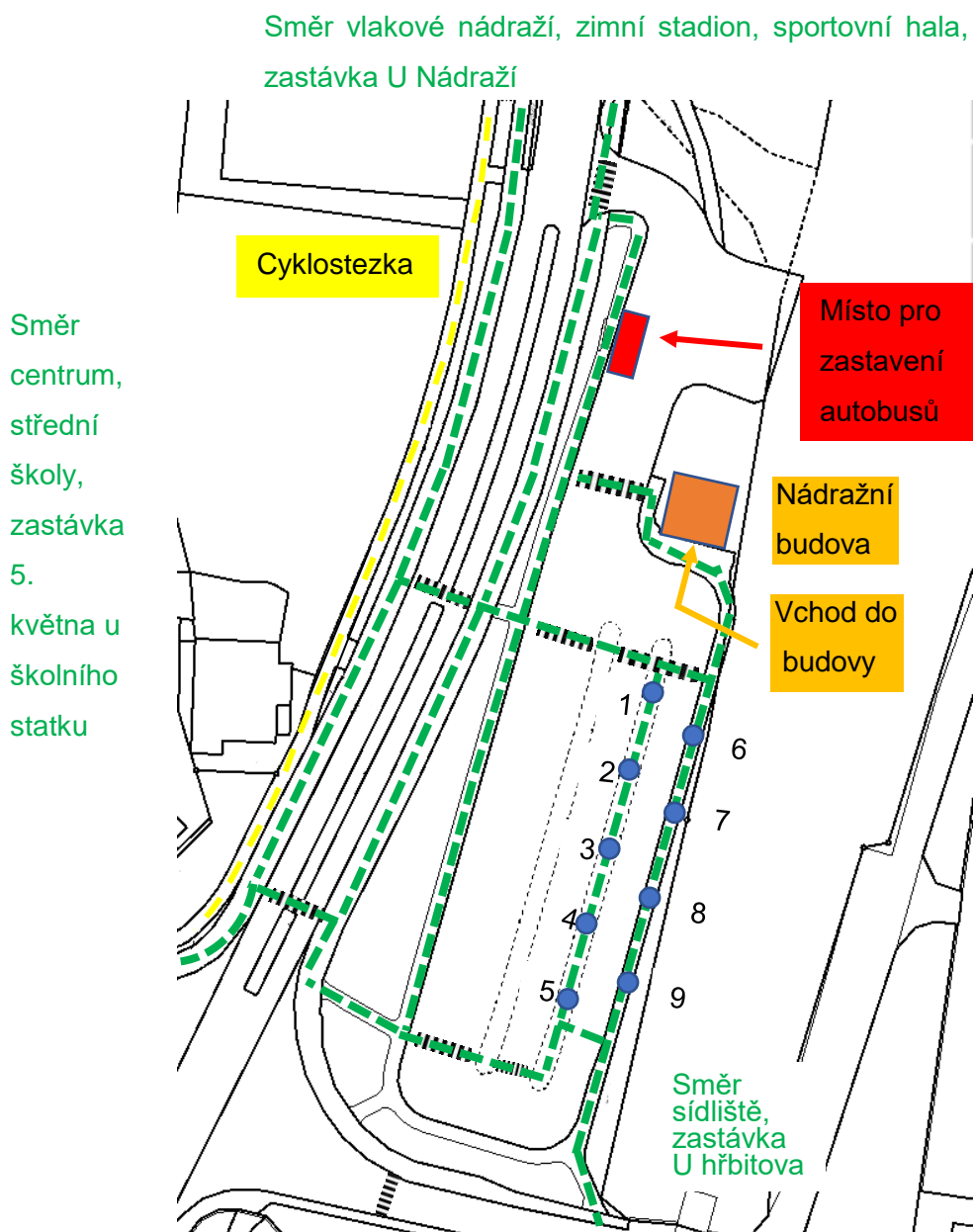
Obr. 8: Poloha zastávek a trasování MHD a vlakového nádraží. Zdroj podkladu: [22]

Lze si všimnout, že se stejné konečné zastávky nacházejí na různých směrech. Linka 1, označena červeně, od nádraží pokračuje nejkratší cestou k nemocnici a Šuplíku. Linka 2, označena modře, směrem od nádraží projíždí středem města a poté pokračuje k výše zmíněným zastávkám.

2.1.2 Areál nádraží

Autobusové nádraží v Kadani má celkem devět stanovišť. Stanoviště číslo 1 obsluhují autobusy společnosti Anexia zajišťující spoje směřující do Prahy. Zbylá stanoviště slouží k dopravě po regionu. Tuto dopravu zajišťuje společnost Autobusy Karlovy Vary a.s. Celkem se jedná o devět linek. Mezinárodní doprava zde neprobíhá. Časy příjezdů a odjezdů jsou často navrhovány tak, aby pokrývaly převážně ranní a odpolední špičky.

Na autobusovém nádraží v současné době žádný spoj nevyužívá sloupky 3 a 9. Sloupek 3 byl využíván pro přímou linku do Karlových Varů, ale v březnu 2019 byl ukončen její provoz.



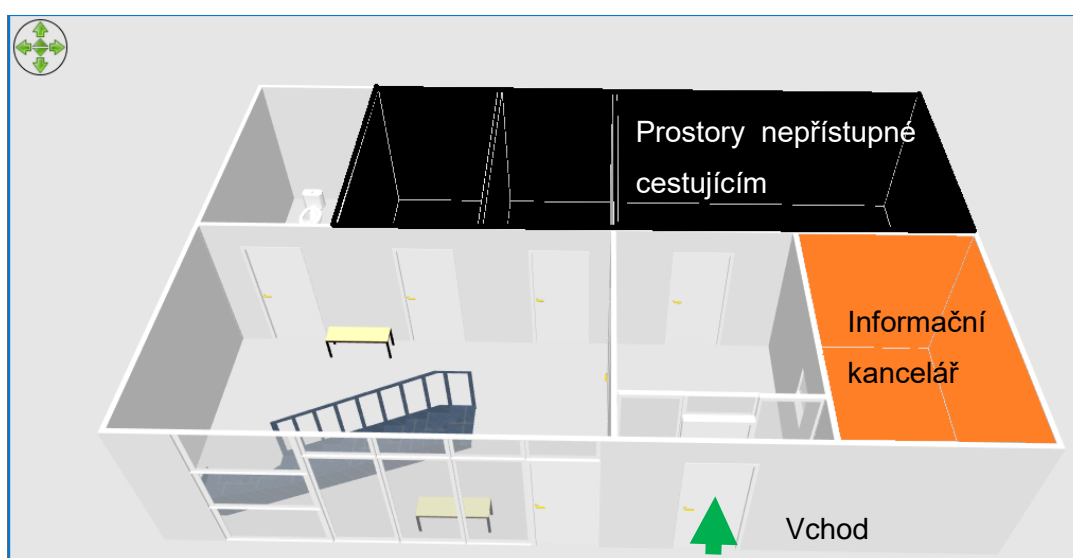
Obr. 9: Schéma nádraží. Zdroj podkladu: [23]

Vedle autobusového nádraží prochází cyklotrasa 3115, která vede z Kadaně do obce Výsluní. Tato cyklotrasa navazuje v Kadani na cyklotrasu 6, která vede od západních hranic České republiky do Litoměřic a 3120, která vede do Chomutova. Na autobusovém nádraží se nenachází stojan pro kola.

Červený obdélník označuje výstupní místo pro autobusy, které zde svou jízdu končí. Pokud autobusy nádražím projíždí, vystupují cestující přímo na stanovišti.

2.1.3 Nádražní hala

Součástí autobusového nádraží je nádražní budova. Horní patro budovy je zamčené a slouží pouze řidičům, kteří si jej v případě čekání mezi cestami mohou odemknout. Ve spodním patře se mezi vchodovými dveřmi nachází automat na teplé nápoje a dále přepravní a informační kancelář, která má otevřeno každý pracovní den od 7:30 do 16:00 s polední přestávkou 12:00 – 12:30. Mimo otevírací dobu je budova zavřena. Informační kancelář slouží také k prodeji jízdenek na všechny spoje z autobusového nádraží. Také se zde dají zakoupit jízdenky na autobusy společnosti Flixbus, které vyjíždí ze sousedního Chomutova. Informační kancelář navštíví v průměru 30-40 lidí za den. Obr. 10 znázorňuje cestujícím přístupnou část nádražní budovy.



Obr. 10: Schéma přístupné části přízemí nádražní budovy

Za prvními dveřmi je na levé straně cestujícím k dispozici automat na teplé nápoje. Po průchodu druhými dveřmi se na pravé straně nachází okénko informační kanceláře. Vedle okénka jsou vylepeny informace o tarifech, o zrušení spojů a o různých nabídkách pro cestující. Mřížované dveře na levé straně vedou do čekárny. Zde se nachází dvě dřevěné lavičky. Schody, které vedou do horního patra, nejsou určeny pro cestující a jsou zamčené. Dveře v levém rohu čekárny vedou na toalety, klíč je po zaplacení 10 Kč k dostání u okénka informační kanceláře. Zbylé dveře vedou do prostor pro zaměstnance. Dveře, které vedou do čekárny z prostoru před budovou, jsou zamčené. Obr. 11 ukazuje pohled na celou čekárnu z rohu budovy.



Obr. 11: Pohled z rohu čekárny

Na nádražní budově jsou umístěny velké hodiny, které však nejsou osvětlené. K odpočinku mohou využít lavičky na stanovištích. Na autobusovém nádraží je parkoviště pro osobní auta s 64 místy.



Obr. 12: Fotografie budovy

2.1.4 Plánovaný rozvoj autobusového nádraží

Město Kadaň ve strategickém plánu z roku 2013 neuvažuje o rozšíření nebo rekonstrukci autobusového nádraží. V kontextu autobusové dopravy se hovoří pouze o rozšíření sítě autobusů a citybusů v návaznosti na rozvoj železniční dopravy na trase Kadaň – Klášterec nad Ohří.

2.1.5 Provoz na autobusovém nádraží v pracovní den

Ve všední den na autobusové nádraží přijede celkem 172 autobusů. Většinu tvoří regionální doprava, kterou doplňují dva autobusy linky Jáchymov – Praha. V Kadani končí jízdu 54 autobusů, zbylých 118 zde svou jízdu začíná nebo projíždí. První autobus vyjíždí v 4:37, poslední autobus projíždí ve 22:45. Největší provoz je během ranní špičky mezi 5:00 a 7:00, tehdy mohou cestující nastoupit do 22 spojů. Největší půlhodinový provoz je v intervalu 14:30 - 15:00 s osmi spoji. Veškeré údaje v této kapitole jsou platné k červnu 2019.

Tab. 10: Tabulka jednotlivých spojů ve všední den. Zdroj jízdních řádů: [29]

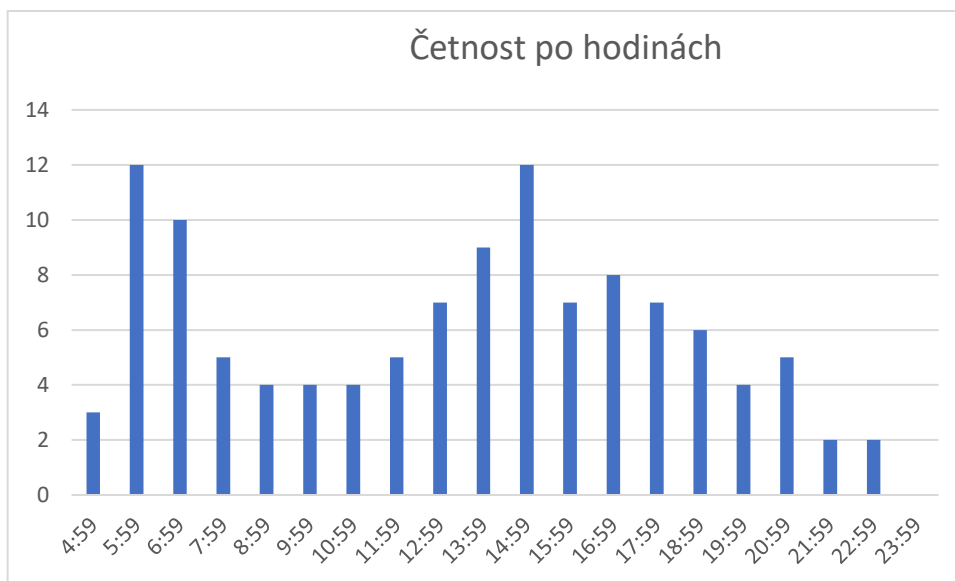
Číslo linky	Dopravce	Popis linky	Počet spojů	Začíná/končí v Kadani	Směr	Sloupky odjezdu
522572	Autobusy Karlovy Vary	Jirkov – Chomutov – Březno – Kadaň	2	Ano	B	8
522578	Autobusy Karlovy Vary	Chomutov – Kadaň – Podbořany	33	Částečně	A, (C)	7
522606	Autobusy Karlovy Vary	Kadaň – Podbořany	18	Ano	C	7
522608	Autobusy Karlovy Vary	Kadaň – Radonice – Veliká Ves – Podbořany	10	Ano	C	7
562753	Autobusy Karlovy Vary	Žatec – Chbany – Kadaň – Prunéřov	26	Ne	A, C	2
522600	Autobusy Karlovy Vary	Kadaň – Klášterec nad Ohří – Vejprty	30	Ano	D	5
522601	Autobusy Karlovy Vary	Kadaň, Tušimice – Klášterec nad Ohří – Okounov	43	Částečně	E, (B)	6,8
522603	Autobusy Karlovy Vary	Kadaň – Klášterec nad Ohří	7	Ano	C	4
142100	Anexia	Praha – Jáchymov	2	Ne	A, E	1

Pokud je směr v závorce, znamená to, že platí pouze pro některé spoje. Dominantním dopravcem jsou zde Autobusy Karlovy Vary a.s., které zajišťují veškerou regionální dopravu.

Nejvytíženějším směrem je jižní výjezd označený písmenem C, kterým projede celkem 65 spojů, z toho 16 končí svou cestu na autobusovém nádraží. Na děleném druhém místě je směr D po II/224 na Klášterec nad Ohří, který je využíván pouze linkou 600 se 30 spoji, 15 zde jízdu začíná a 15 končí. Dalším je pravé odbočení z autobusového nádraží A, které pokračuje směrem na Chomutov, také se 30 spoji, z toho 10 na autobusovém nádraží končí. Následuje směr E, který využívá rychlostní silnici I/13 ve směru na západ, s 25 spoji. Na posledním místě je odbočení B směrem na Tušimice se dvěma linkami 601 a 572 s objemem 22 autobusů, z toho 13 na autobusovém nádraží končí.

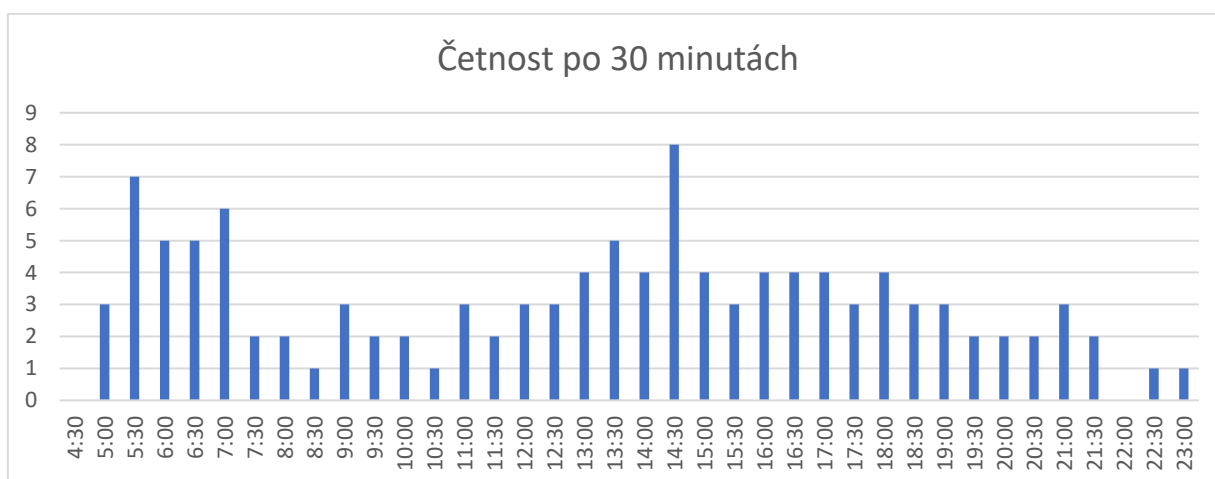
Obr. 13 popisuje četnosti odjezdů jednotlivých spojů v hodinových intervalech. Neuvažují se zde autobusy končící jízdu na autobusovém nádraží v Kadani. Graf zobrazuje běžný

pracovní den, nejedná se o sváteční provoz. Z grafu jsou vidět dva vrcholy ranní a odpolední špičky.



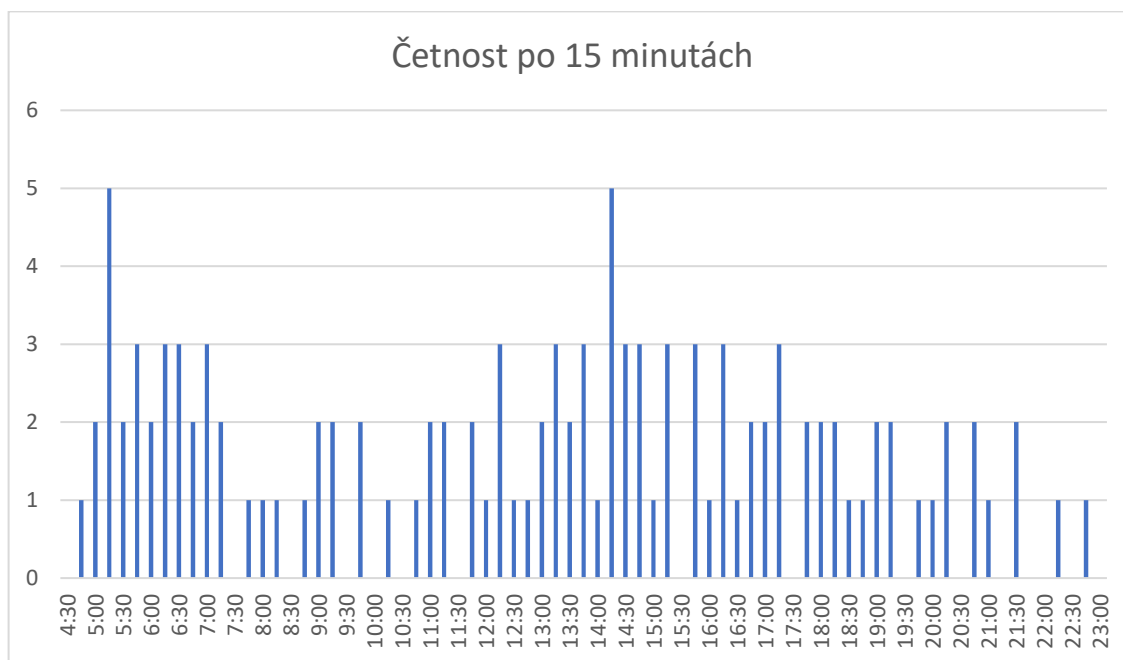
Obr. 13: Hodinový graf četnosti jednotlivých odjezdů a průjezdů

Obr. 14 popisuje půlhodinové četnosti odjezdů jednotlivých spojů. Je vidět ranní špička od 5:30 do 7:30 a odpolední špička s maximem v 14:30-15:00, kdy je autobusové nádraží nejvíce vytíženo. Na interval 30 minut je navrženo zobrazování spojů, je tedy nutné uvažovat s maximem spojů.



Obr. 14: Půlhodinový graf četnosti jednotlivých odjezdů a průjezdů

Obr. 15 popisuje čtvrt hodinové četnosti odjezdů jednotlivých spojů. Tato doba odpovídá maximální době obslužení jednoho stanoviště.



Obr. 15: Čtvrt hodinový graf četnosti jednotlivých odjezdů a průjezdů

2.1.6 Provoz na autobusovém nádraží během víkendu

K datu 16. 5. 2019 skončil provoz linky 421302 společnosti Baronetto. Jedná se o čtyři nedělní spoje na lince Jáchymov-Praha. O provozování linky projevila zájem jiná společnost. K datu odevzdání práce není známé jméno společnosti, v grafu tedy nejsou spoje zahrnuty.

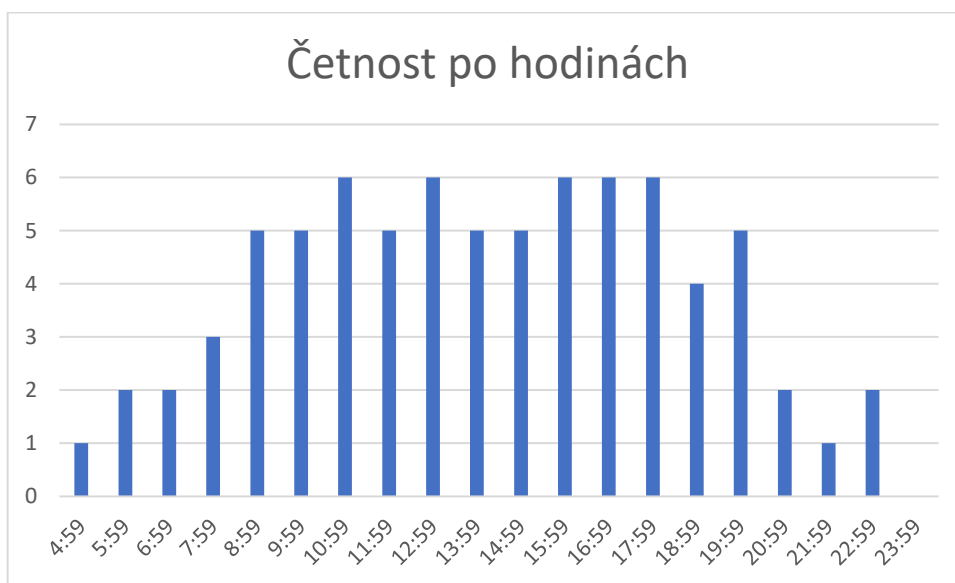
O víkendu na autobusové nádraží přijede celkem 71 spojů. Většinu tvoří regionální doprava, kterou doplňují dva spoje linky Jáchymov-Praha. V Kadani končí jízdu 26 spojů, zbylých 45 zde svou jízdu začíná nebo projíždí. První autobus vyjíždí v 4:50, poslední autobus zde končí ve 22:46. Veškeré údaje v této kapitole jsou platné k červnu 2019.

Tab. 11: Tabulka jednotlivých spojů ve všední den. Zdroj jízdních řádů: [29]

Číslo linky	Dopravce	Popis linky	Počet spojů	Začíná/končí v Kadani	Směr	Sloupky odjezdu
522578	Autobusy Karlovy Vary	Chomutov – Kadaň – Podbořany	16	Částečně	A, (C)	7
562753	Autobusy Karlovy Vary	Žatec – Chbany – Kadaň – Prunéřov	12	Ne	A, C	2
522600	Autobusy Karlovy Vary	Kadaň – Klášterec nad Ohří – Vejprty	23	Ano	D	5
522601	Autobusy Karlovy Vary	Kadaň – Tušimice – Klášterec nad Ohří – Okounov	16	Částečně	A, (B)	6,8
142100	Anexia	Praha – Jáchymov	2	Ne	A, E	1

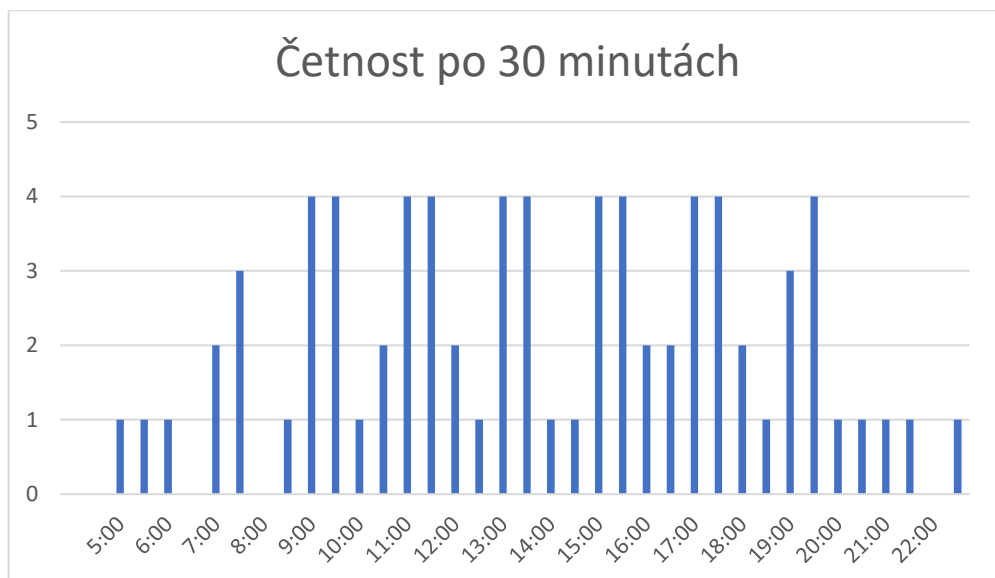
Nejvytíženějším směrem je výjezd označený písmenem A, kterým projede celkem 25 autobusů, z toho 6 končí svou cestu na autobusovém nádraží. Druhým nejvytíženějším je směr D s 23 autobusy, který využívá pouze linka 522600. Následuje odbočení C s objemem 14 autobusů. Předposledním směrem je levé odbočení B s 9 spoji, z toho 8 zde svou jízdu končí. Nejméně častý je směr E, který využívá pouze jeden spoj.

Na Obr. 16 je popsána četnost jednotlivých spojů v hodinových intervalech. Z grafu je patrné, že není výrazná ranní a odpolední špička. Počet spojů se v průběhu dne drží na čísle šest.



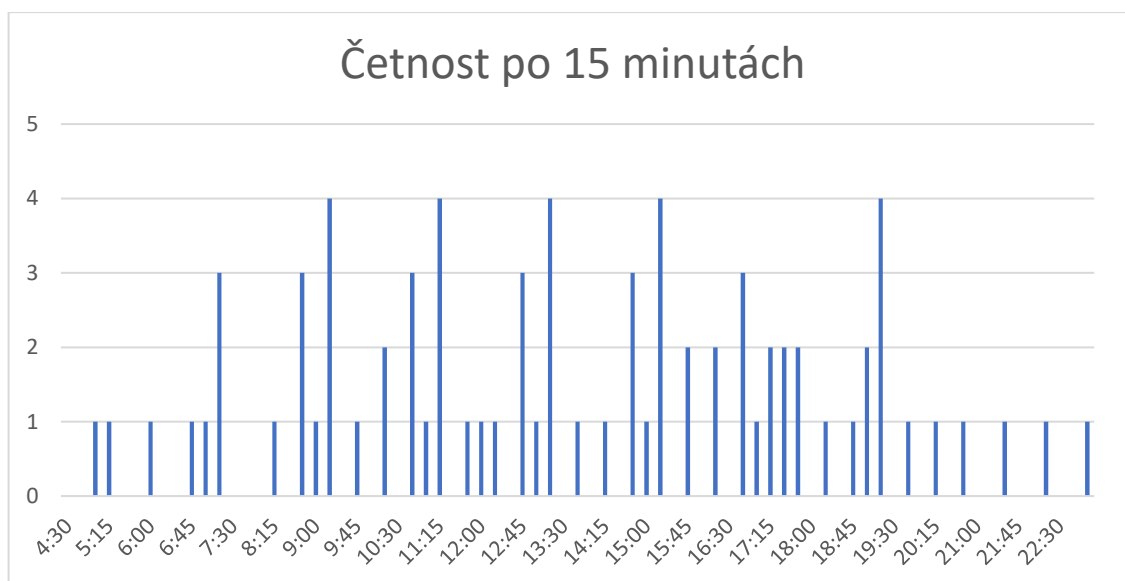
Obr. 16: Hodinový graf četnosti jednotlivých odjezdů a průjezdů o víkendech

Na Obr. 17 jsou popsány četnosti ve třicetiminutovém intervalu. Z grafu je patrné, že většina spojů jezdí ve dvouhodinovém intervalu. Ještě výrazněji než v předchozím grafu je zde vidět absence ranní a odpolední špičky.



Obr. 17: Půlhodinový graf četnosti jednotlivých odjezdů a průjezdů o víkendech

Na Obr. 18 je zobrazena četnost spojů po 15 minutách. Z grafu je patrné, že spoje jsou koncentrovány ve dvou špičkách během jedné hodiny. V intervalu od 15:15 do 19:00 se četnost spojů rozděluje rovnoměrněji.



Obr. 18: Čtvrt hodinový graf četnosti jednotlivých odjezdů a průjezdů o víkendech

2.1.7 Dopravci

V současné době obsluhují autobusové nádraží v Kadani dva dopravci. Na začátku roku 2019 zde byli čtyři dopravci, dva ovšem během jara ukončili provoz na svých linkách. Jednalo se o společnosti Baronetto s.r.o. a DPÚK a.s., které se staraly především o dálkovou dopravu s konečnou stanicí v Praze. DPÚK také zajišťoval linku 520500 Kadaň – Karlovy Vary a 520510 Chomutov – Kadaň, před ukončením platnosti se dohromady jednalo o čtyři spoje během týdne.

Autobusy Karlovy Vary a.s. je společnost, která se stará o veškerou regionální dopravu v Kadani. Během pracovního dne vypraví 169 spojů, o víkendu 69 spojů. Sídlo dopravce se nachází v Karlových Varech, web společnosti je www.autobusy-kv.cz.

Druhým dopravcem je Anexia s.r.o., jež zajišťuje provoz na lince Jáchymov-Kadaň-Praha. Během všedního dne i víkendu vypravují dva spoje. Sídlo dopravce je v Rakovníku. Web společnosti je <https://anexia.cz/bus/>.

2.1.8 Okolní doprava

V Kadani jsou provozovány tři linky MHD. Linky 1 a 2 zajišťují autobusovou přepravu do nemocnice, linka 3 slouží především pro přepravu z městských částí Kadaňská Jeseň, Úhošťany a Brodce. Přepravu zajišťují Technické služby Kadaň.

Tab. 12: Tabulka spojů MHD. Zdroj jízdních řádů: [29]

Číslo linky	Popis linky	Počet spojů pracovní den	Počet spojů víkend	Zastávka
1	Strážiště – Pošta – Nemocnice – Jana Roháče Šuplík – Prunéřov	29	4	U Nádraží, 5. května u školního statku
2	Polní – Pošta – Nemocnice – Jana Roháče Šuplík	29	7	U hřbitova, 5. května u školního statku
3	Kadaň – Brodce	8	0	U Nádraží, 5. května u školního statku

Současný stav na železnici popisuje Tab. 13. Jak již bylo zmíněno v kapitole 2.1.1, od prosince 2018 probíhají práce na elektrifikaci tratě Kadaň – Kadaň-Prunéřov. Elektrifikace umožní zavedení přímých vlaků z Děčína do Kadaně, v současné době je nutný přestup ve stanici Kadaň-Prunéřov. Součástí projektu je také výstavba nové železniční stanice mezi stanicemi Kadaň a Kadaň-Prunéřov.

Tab. 13: Tabulka spojů pro železnici. Zdroj jízdních řádů: [13]

Popis linky	Počet spojů pracovní den	Počet zpátečních spojů pracovní den	Počet spojů víkend a státní svátky	Počet zpátečních spojů víkend a státní svátky
Kadaň předměstí – Kadaň – Kadaň-Prunéřov	24	25	12	12
Kadaň – Kadaň-Prunéřov	2	1	0	0
Kadaň předměstí – Kadaň – Jirkov	0	1	0	0
Kadaň předměstí – Kadaň – Klášterec nad Ohří	1	1*	0	0
Kadaň předměstí –	1	0	0	0

Kadaň – Žatec				
Doupovská dráha směr Kadaň předměstí – Kadaň – Kadaň-Prunéřov	0	0	2	2
Doupovská dráha směr Kadaň předměstí – Kadaň	0	0	2	2
Kadaň předměstí – Kadaň – Chomutov	0	0	1	1

* konečná stanice Kadaň

Doupovská dráha je linka provozovaná od 30.3 do 28.10. na trase Kadaň-Prunéřov – Podbořany, Vilémov u Kadaně – Kadaňský Rohozec s konečnými zastávkami Kadaň, Kadaň-Prunéřov, Krásný Dvůr a Podbořany. V každé konečné stanici spoj končí svou cestu dvakrát, ve stanicích Kadaň a Krásný Dvůr vlak navíc dvakrát projíždí.

2.2 Současný stav IS na nádraží

Na autobusovém nádraží se nachází vitrína s polohou stanovišť a příslušnou konečnou stanicí autobusů vyjíždějících z daného stanoviště (textová informace) a seznamem jízdních řádů všech linek ve standardní formě zastávkového jízdního řádu, kterou ukazuje Obr. 19. Na jednotlivých stanovištích jsou umístěny jízdní řády autobusů obsluhujících dané stanoviště ve stejné standardní formě. V případě, že spoje linky zastavují na dvou různých stanovištích dle směru jízdy, je jízdní řád umístěn na obou stanovištích. Každé stanoviště je označeno cedulí s číslem stanoviště.

753 Kadaň, Prunéřov-Chbany-Žatec
Zastávka: Kadaň, aut.nádr.

PRACOVNÍ DNY X BOBOTA + NEDĚLE 11

Mín.	Zastávka	Zám.	Mín.	Zastávka, pokračování	Zám.
37A			16	Malé Křhovice	568
47A			17	Vadkovice	568
38B			19	Všetice	568
			20	Všetice přehrada	568
47A	44B61 47A64		21	Soběsuky, rozc.	568
			22	Chbany	568
47A	44B61 47A64		24	Chbany, rozc. Chudeřín	883
			29	Nové Sedlo	963
47A	44B61 47A64		36	Liboňany	901
48B			38	Žatec, Kadaňská	901
46C	44B61 47A64		39	Žatec, VUCh	901
47A			40	Žatec, Lučanská	901
48B			42	Žatec, osadlovna	921
			44	Žatec, aut.nádr.	901
47A	44D601 47D602		45	Žatec, u plynárny	901
47A			46	Žatec, žel.st.	901
37A 31	44B61 47A64		568		568
			568		568

Poznámky:
A nejede přes zastávky Chbany, Poláky, ločná, Malé Křhovice až Soběsuky, rozc.
B nejede přes zastávky Chbany, Poláky, ločná až Přesádky, rozc.
C nejede přes zastávky Chbany, Poláky, Malé Křhovice až Soběsuky, rozc.
Z jede jen do zastávky Žatec, aut.nádr.
D jede jen do zastávky Žatec, aut.nádr. a dále jako l.č. 731 do zastávky Staňkovice, Triangle-jh
31 nejede 31.12.
31 jede od 30.3. do 28.10.
64 jede od 9.12. do 29.3. a od 29.10. do 9.12.
67 jede od 9.12. do 29.3. a od 29.10. do 9.12., nejede 24.12.
a všechny spoje zajišťuje nízkopodlažní vozidlo

Linka č. 562753 Žatec-Chbany-Kadaň-Prunéřov
Informace a dispečink - tel.: 353 613 613, email: sever@autobusy-uv.cz
Převážku zajišťuje: Autobusy Karlovy Vary, a.s., Sportovní 4, 360 09 Karlovy Vary; tel.: 353 613 613, www.autobusy-uv.cz
Na lince platí jednotný tarif a směrni přepravní podmínky Dopravy Ústeckého kraje. Informace jsou k dispozici ve vozítech na lince.

Děkujeme, že využíváte služeb
Dopravy Ústeckého kraje
www.doprava-uv.cz

Obr. 19: Standardní forma jízdního řádu

V nádražní budově je umístěna informační kancelář s časově omezenou pracovní dobou a seznam přepravních podmínek dopravce Autobusy Karlovy Vary a.s. Nádražní budova je mimo otevírací dobu informační kanceláře přístupná pouze řidičům autobusů. Na nádražní budově jsou umístěny hodiny, které jsou pravidelně seřizovány, aby ukazovaly přesný čas.

Pro vozíčkáře je v jízdních řádech poznamenáno, zda jsou spoje bezbariérově přístupné. Přístupové cesty jsou taktéž bezbariérové.

2.3 Potřeby cestujících

Potřeby cestujících vyplývají z potřeb definovaných v části 1.3 Potřeby uživatelů – cestujících. Cestující potřebují znát informace z jízdních řádů týkající se příjezdu a odjezdu autobusů, rovněž kdy a kterými zastávkami projíždí. Cestující také potřebují získat informace ohledně tarifů a přepravních podmínek. Dále potřebují cestující znát dynamické informace týkající se příjezdu a odjezdu autobusů a případné zrušení spoje. Z hlediska turistů je potřebou získat informace týkající se navazující dopravy a polohy nádraží ve městě. Cestující potřebují získat hledané informace rychle a bez možnosti špatné interpretace. Hendikepovaní cestující a senioři mají speciální požadavky na dostupnost informace.

Přehled potřeb pro autobusové nádraží v Kadani popisuje Tab. 14: Škála je použita z Tab. 2.

Tab. 14: Tabulka potřeb pro Kadaň

Potřeba	Číslo skupiny potřeb	Naplnění potřeb	Plánované naplnění potřeb
Jízdní řád	1	2	1
Přepravní podmínky	2	2	2
Poskytované služby	3	4	2
Umístění stanovišť a služeb	4	3	2
Dynamické provozní informace	5	3	1
Přehlednost	6	2	1
Okolí autobusového nádraží a přestupní vazby	7	4	2
Informace pro cestující se specifickými potřebami	8	3	1

Na autobusovém nádraží není žádná potřeba naplňována bez nedostatků. Největší nedostatky se nachází u poskytování informací o dostupných službách a o okolí autobusového nádraží a přestupních vazbách. Nejlépe z porovnání vychází poskytování informací o jízdních řádech a přehlednost poskytovaných informací.

Navrhované naplnění potřeb odstraňuje největší nedostatky, zejména co se týká potřeb Poskytované služby, Okolí autobusového nádraží a přestupní vazby a Informace pro cestující se specifickými potřebami. Pro potřeby týkající se odjezdů autobusů je

navrženo takové řešení, aby byly veškeré potřeby naplněny. Stejně tak je v návrhu kladen důraz na Přehlednost poskytovaných informací.

Ne všechny potřeby jsou v návrhu řešení naplňovány na známku 1. Návrh systému bere v úvahu velikost nádraží, cenu navrhovaného řešení a limitaci otevírací doby nádražní budovy.

Jednotlivé sloupce jsou komentovány v následujících kapitolách.

2.3.1 Stav uspokojování potřeb v současné době

Jízdní řády obsahují všechny důležité informace – čas příjezdu a odjezdu, ve které dny spoj jezdí, směr jízdy a čas příjezdu na další zastávky, o jakého dopravce se jedná a kontaktní informace. Nevýhodou použití pouze papírových jízdních řádů je nečitelnost v případě poškození a nedostatečná aktualizace, která může zmást cestující. V některých případech jsou neplatné kontaktní informace na dopravce. Chybí zde elektronický systém. Informace je možné získat v informační kanceláři, ta má ovšem otevírací dobu mimo ranní špičku.

Přepavní podmínky jsou dostupné pouze během pracovního týdne v dané otevírací době. Není zde odkaz na elektronickou verzi přepravních podmínek nebo zmínka o její existenci.

Na autobusovém nádraží se nenacházejí informace o poskytovaných službách. Informace o službách v okolí je možné získat v informační kanceláři, to je však omezené otevírací dobou, která je uvedena v kapitole 2.1.

Označení stanovišť je vidět pouze při cestě od budovy. Z opačného směru číslo stanoviště není vidět.

Hodiny na autobusovém nádraží nejsou přímo osvětlené, proto na ně po západu slunce není příliš vidět. Dynamické informace o spojích na autobusovém nádraží nejsou poskytovány.

Na autobusovém nádraží se nenachází souhrnný jízdní řád, který umožňuje rychlejší nalezení potřebného spoje.

Na autobusovém nádraží nejsou informace o MHD v Kadani ani o železniční dopravě. Také se zde nenachází mapa města nebo jiné turistické informace. V okolí se nenachází směrovky ukazující důležité směry ve městě.

Osoby s poruchou zraku se mohou zeptat v informační kanceláři, cesta však není označena reliéfními výstupky a jsou limitováni otevírací dobou. Pro imobilní cestující není k dispozici zjednodušený přehled.

2.3.2 Navrhovaný cíl uspokojování potřeb

Navrhované uspokojování vychází z doplnění nedostatků současného stavu.

Informace o odjezdech autobusů v různých časových intervalech budou poskytovány uvnitř i vně budovy. Využití systému v budově bude limitováno otevírací dobou. Jízdní řády budou vždy aktuální, po vypršení platnosti budou vyměněny za nové.

Přepravní podmínky budou doplněny o odkaz na elektronickou verzi.

Na autobusové nádraží budou doplněny informace o poskytovaných službách v budově. Dále budou přidány informace o službách poskytovaných na železničním nádraží a významnějších turistických místech.

Označení jednotlivých stanovišť bude viditelné z obou směrů. Budou doplněny informace o směru k poskytovaným službám v budově a mimo budovu.

Vně i uvnitř budovy bude poskytována informace o aktuálním zpoždění spojů.

Na autobusové nádraží bude doplněn souhrnný jízdní řád. Nádražní budova bude výrazněji informovat o poskytovaných službách a otevírací době.

Na autobusové nádraží budou doplněny informace o jízdních řádech MHD a železnice. Cestující budou informováni o okolí prostřednictvím mapového podkladu. Mapa města bude doplněna o odkazy na turistické informace.

Cesta k nádražní budově bude doplněna vodicími liniemi. V nádražní budově bude k dispozici informační přepážka a informační kiosek. Bude zajištěna kompatibilita s povelovým vysílačem pro nevidomé. Na zobrazovacích zařízeních bude informace o dostupnosti plošiny pro vozíčkáře.

Součástí návrhu není rezervační systém. U informační přepážky se dají koupit jízdenky s využitím stávajících systémů. Systém rezervací není jednotný v rámci celého státu, není tedy potřebou mít jednotný systém v rámci autobusového nádraží. Cestující si pro některé spoje mohou koupit jízdenku prostřednictvím internetu. Součástí návrhu také není zvukový informační systém, jaký je možné najít například na autobusovém nádraží Praha Florenc. Zvuková informace bude poskytována na vyžádání.

2.4 Architektura návrhu

Návrh systému vychází z uspokojení potřeb podle kapitoly 2.3.1. Primárním cílem je uspokojení všech definovaných potřeb, a to jak uspokojovaných, tak i doposud neuspokojovaných.

2.4.1 Funkční architektura

Tab. 15: Subfunkce a p-funkce DIS

Číslo	Funční suboblast 2. a 3. úrovně	Bližší popis	Potřeba
1.1	Příjem a zpracování statických dat	Funkce zajišťuje přijímání a zpracování statických dat.	1,2,3,7
1.1.1	Příjem jízdních řádů	Systém přijímá informace z jízdních řádů od dopravců v předem dohodnutém formátu.	1
1.1.2	Příjem přepravních podmínek	Systém přijímá platnou verzi přepravních podmínek (tarif a smluvní přepravní podmínky).	2
1.1.3	Příjem dat o terminálu	Systém přijímá dohodnuté informace o dopravním terminálu v Kadani.	3
1.1.4	Příjem informací o vnějších vazbách	Systém přijímá informace z jízdních řádů navazující dopravy v předem dohodnutém formátu. Systém přijímá informace z městského informačního systému.	7
1.1.5	Zpracování statických dat	Statická data přijatá systémem jsou zpracovávána s cílem být připravena k zobrazení.	1,2,3,7
1.2	Příjem dynamických dat	Funkce zajišťuje přijímání a zpracování dynamických dat.	4
1.2.1	Příjem dat o poloze nebo zpoždění vozidla	Systém přijímá informace o poloze autobusu nebo o aktuálním zpoždění.	4
1.2.2	Příjem dat o výlukách a mimořádnostech	Systém přijímá informace o mimořádných změnách oproti jízdnímu řádu.	4
1.2.3	Příjem dat o lokálních událostech	Systém přijímá informace o plánovaných a mimořádných událostech ovlivňujících provoz ve městě.	4
1.2.4	Synchronizace přesného času	Systém přijímá přesný čas k synchronizaci a synchronizuje s ním systémový čas.	4
1.2.5	Zpracování dynamických dat	Dynamická data přijatá systémem jsou zpracována a připravena na zobrazení.	4
1.3	Uchovávání informací	Funkce zajišťuje uchovávání zpracovaných dat po dobu platnosti, případně po předem danou dobu. Funkce je realizována formou online přístupné databáze.	1,2,3,4,5,7,8
2.1	Zobrazování informací uživateli	Funkce zajišťuje zobrazování informací pro uživatele.	1,2,3,4,5,6,7,8
2.1.1	Zobrazování celkových informací uživateli ve vnějším prostředí	Funkce zajišťuje zobrazování informací o odjezdech, službách a turistických informacích vně nádražní budovy.	1,3,4,5,6,7,8
2.1.2	Zobrazování informací na zastávkovém označnicku	Funkce zajišťuje zobrazování jízdních řádů v jednotlivých stanovištích.	1,8
2.1.3	Zobrazování celkových informací uživateli ve vnitřním prostředí	Funkce zajišťuje zobrazování informací o odjezdech, tarifech a poskytovaných službách uvnitř nádražní budovy.	1,2,4,6,8
2.1.4	Informační kiosek	Informační kiosek umožňuje interaktivní vyhledání cesty, vyhledání informací o městě a o poskytovaných službách na nádraží, dále podává akusticky	1,3,6,7,8

		informace o spojích.	
2.1.5	Informační přepážka	Informační přepážka poskytuje cestujícím informace pro cestující o odjezdech spojů, poskytovaných službách a tarifech autobusové dopravy.	1,2,3,4
2.1.6	Informační portál a aplikace	Informační portál a aplikace zobrazují informace o odjezdech spojů z autobusového nádraží. Dále zajišťují informace o navazující dopravě a službách na autobusovém nádraží.	1,3,5,7
2.1.7	Zprostředkování informace pro cestující OOSPO	Funkce zajišťuje předávání informací v akustické a haptické formě.	8
3.1	Kontrola funkčnosti	Funkce zajišťuje kontrolu jednotlivých funkcí, řešení nefunkčnosti z důvodů poruch či vandalismu.	1,2,3,4,5,6,7,8
3.2	Zálohování	Funkce zajišťuje zálohování uložených informací a přípravu tzv. horké zálohy. Funkce také zajišťuje poskytování důležitých informací na více místech zároveň.	1,5,6,7,8

Funkce reagují na veškeré potřeby. Navržená funkční architektura obsahuje funkce do třetí úrovně hierarchie. Při pozdějším návrhu mohou být funkce členěny na nižší podfunkce.

Funkce 2.1.1 *Zobrazování celkových informací uživateli ve vnějším prostředí* bude zobrazovat informace o odjezdech autobusů v alespoň půlhodinovém intervalu. Dále budou zobrazovány odjezdy vlaků, které budou kvůli přehlednosti barevně odlišeny od autobusů.

Funkce 2.1.3 *Zobrazování celkových informací uživateli ve vnitřním prostředí* bude zobrazovat informace o odjezdech autobusů v alespoň čtvrt hodinovém intervalu a bude využívat stejné barevné rozlišení jako funkce 2.1.1.

Tab. 16 srovnává vybraná města Ústeckého kraje z hlediska zobrazovacích funkcí. Funkce týkající se sběru a zpracování dat a kontroly systému se bez náhledu do vnitřní struktury systému nedají porovnat. Kadaň je zde reprezentována návrhem, nikoliv současným stavem.

Tab. 16: Srovnání různých měst z hlediska zobrazovacích funkcí

Funkce	Děčín	Chomutov	Litoměřice	Litvínov	Lovosice	Žatec	Kadaň
2.1.1 Zobrazování celkových informací uživateli ve vnějším prostředí	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
2.1.2 Zobrazování informací na zastávkovém označníku	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
2.1.3 Zobrazování celkových informací uživateli ve vnitřním prostředí	ANO	ANO	NE	NE	NE	ANO	ANO

2.1.4 Informační kiosek	NE	NE	NE	NE	ANO	ANO	ANO
2.1.5 Informační přepážka	ANO	ANO	NE	ANO	NE	ANO	ANO
2.1.6 Informační portál a aplikace	ANO	ANO	NE	ANO	ANO	NE	ANO
2.1.7 Zprostředkování informace pro cestující OOSPO	NE	NE	ANO	NE	ANO	NE	ANO

Ve městech Litoměřice, Litvínov a Lovosice není nádražní budova, jelikož autobusová nádraží navazují na železniční stanice s vlastní budovou.

Funkce 2.1.6 *Informační portál a aplikace* funguje v rámci jednoho webu pro všechna zmíněná města.

Funkce 2.1.4 *Informační kiosek* a 2.1.7 *Zprostředkování informace pro cestující OOSPO* se vyskytují pouze v nově zrekonstruovaných nádražích v Litoměřicích, Lovosicích a Žatci. V návaznosti na tento trend jsou tyto funkce zohledňovány i v tomto návrhu systému.

2.4.2 Informační architektura

Tab. 17 popisuje navrhovanou informační architekturu. Z důvodu přehlednosti tabulky není použita forma uvedená v kapitole 1.4. Místo datových toků mezi funkcemi se tato tabulka soustředí na jednotlivé funkce a jejich informační vstupy a výstupy. Tento popis názorněji navazuje na funkční architekturu z předchozí kapitoly. V tabulce je hvězdičkou označen pojem zobrazované informace o odjezdech. Tímto pojmem jsou myšleny následující informace: Časy příjezdu a odjezdu spojů, aktuální zpoždění, konečná zastávka, číslo linky, číslo stanoviště, informace o dostupnosti plošiny pro vozíčkáře.

Tab. 17: Informační architektura

Číslo a název funkce	Vstupní informace	Zdroj vstupní informace	Výstupní informace	Cíl výstupní informace
1.1.1 Příjem jízdních řádů	Čas příjezdu a odjezdu autobusu ze všech stanic, číslo linky, informace o provozu v jednotlivých dnech, název dopravce a kontaktní informace, doba platnosti, dostupnost plošiny pro imobilní cestující	CIS JŘ	Stejně jako vstupní	Funkce 1.1.4 Zpracování statických dat
1.1.2 Příjem přepravních podmínek	Smluvní přepravní podmínky, informace o tarifech	dopravci	Stejně jako vstupní	Funkce 1.1.4 Zpracování statických dat
1.1.3 Příjem dat	Seznam a poloha	Správce terminálu	Stejně	Funkce 1.1.4

o terminálu	poskytovaných služeb, dostupnost služeb, poloha stanovišť		jako vstupní	Zpracování statických dat
1.1.4 Příjem informací o vnějších vazbách	Jízdní řády MHD, železnice, mapa města, seznam a poloha turistických míst, aktuální události ve městě	CIS JŘ, Informační centrum Kadaň	Stejně jako vstupní	Funkce 1.1.4 Zpracování statických dat
1.1.5 Zpracování statických dat	Výstupní informace ze zdrojových funkcí	1.1.1 Příjem jízdních řádů 1.1.2 Příjem přepravních podmínek 1.1.3 Příjem dat o terminálu 1.1.4 Příjem informací o vnějších vazbách	Zpracované vstupní informace ve formátu k zobrazení	Funkce 1.3 Uchovávání informací
1.2.1 Příjem dat o poloze nebo zpoždění vozidla	Současná poloha autobusu, aktuální zpoždění, informace o příjezdu a opuštění zastávky	dopravci	Stejně jako vstupní	Funkce 1.2.5 Zpracování dynamických dat
1.2.2 Příjem dat o výlukách a mimořádnostech	Výluky autobusů, náhradní způsob dopravy, informace o zrušení spojů z technických či jiných důvodů	dopravci	Stejně jako vstupní	Funkce 1.2.5 Zpracování dynamických dat
1.2.3 Příjem dat o lokálních událostech	Poloha nehod, uzavírek silnic a mostů, prací na silnici, výkopů. Datum a poloha průvodů a závodů, které ovlivňují provoz.	Informační centrum Kadaň, IZS	Stejně jako vstupní	Funkce 1.2.5 Zpracování dynamických dat
1.2.4 Synchronizace přesného času	Informace o přesném čase		Synchronizovaný systémový čas	Všechny funkce
1.2.5 Zpracování dynamických dat	Výstupní informace ze zdrojových funkcí	1.2.1 Příjem dat o poloze nebo zpoždění vozidla, 1.2.2 Příjem dat o výlukách a mimořádnostech 1.2.3 Příjem dat o lokálních událostech	Zpracované vstupní informace ve formátu k zobrazení	Funkce 1.3 Uchovávání informací
1.3 Uchovávání informací	Zpracované informace ve formátu k zobrazení	1.1.5 Zpracování statických dat, 1.2.5 Zpracování dynamických dat	Stejně jako vstupní	Funkce 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4, 2.1.5, 2.1.6, 3.1.2
2.1.1 Zobrazování celkových informací uživateli ve vnějším prostředí	Zobrazované informace o odjezdech*, časy příjezdů a odjezdů z dalších zastávek, ve které dny spoj jezdí, informace o poskytovaných	1.3 Uchovávání informací	Stejně jako vstupní	Uživatel

	službách, informace o okolí nádraží a událostech ve městě, čas příjezdu MHD, konečná zastávka MHD, číslo linky MHD, název zastávky, čas odjezdu vlaku, konečná zastávka vlaku			
2.1.2 Zobrazování informací na zastávkovém označnicku	Časy příjezdu a odjezdu spojů pro označnick, číslo linky, časy příjezdů a odjezdů z následujících zastávek spoje, ve které dny spoj jezdí, název a kontakt na dopravce, informace o dostupnosti plošiny pro vozíčkáře, informace o výlukách	1.3 Uchovávání informací	Stejně jako vstupní	Uživatel
2.1.3 Zobrazování celkových informací uživateli ve vnitřním prostředí	Zobrazované informace o odjezdech*, přepravní podmínky, informace o tarifu, informace o poskytovaných službách	1.3 Uchovávání informací	Stejně jako vstupní	Uživatel
2.1.4 Informační kiosky	Zobrazované informace o odjezdech*, informace o tarifu, přístup k IDOS	1.3 Uchovávání informací, internet	Stejně jako vstupní	Uživatel
2.1.5 Informační přepážka	Zobrazované informace o odjezdech*, přístup k IDOS a rezervačním systémům dopravců, informace o poskytovaných službách, informace o okolí nádraží a událostech ve městě	1.3 Uchovávání informací, internet	Stejně jako vstupní	Uživatel
2.1.6 Informační portál a aplikace	Zobrazované informace o odjezdech*, informace o poskytovaných službách, informace o okolí nádraží a událostech ve městě	1.3 Uchovávání informací	Stejně jako vstupní	Uživatel
2.2.1 Zprostředkování informace pro cestující OOSPO	Signál povelového vysílače pro nevidomé, zobrazované informace o odjezdech*	1.3 Uchovávání informací, uživatel	Zvukové záznamy vstupních informací	Uživatel
3.1.1 Kontrola funkčnosti	Výstupy funkcí	Všechny	Stav funkce	Správce systému
3.1.2 Zálohování	Zpracované informace ve formátu k zobrazení	1.3 Uchovávání informací	Zpracované informace ve formátu k zobrazení	1.3 Uchovávání informací

V rámci funkcí *2.1.1 Zobrazování celkových informací uživateli ve vnějším prostředí* a *2.1.3 Zobrazování celkových informací uživateli ve vnitřním prostředí* budou zobrazovány následující informace v daném pořadí: Číslo linky, konečná stanice, číslo stanoviště, čas

odjezdu dle jízdního řádu, zpoždění a informace o bezbariérovém přístupu. Pro některé linky budou kromě konečné stanice také zobrazeny významné zastávky, kterými linka projíždí.

Zobrazované informace pro vlaky budou shodné s autobusy, číslo stanoviště bude nahrazeno číslem nástupiště. Také budou zobrazovány informace o výlukách a změnách oproti standardnímu jízdnímu řádu.

2.4.3 Fyzická architektura

Tab. 18 popisuje fyzickou architekturu navrhovaného systému. Prvky, u kterých nedojde ke změnám, jsou označeny zelenou barvou. Prvky, které budou vyměněny, jsou označeny modrou barvou. Zcela nové prvky nejsou nijak barevně vyznačeny. Parametry jednotlivých prvků jsou okomentovány pod tabulkou.

Tab. 18: Fyzická architektura

Název funkce	Prvky fyzické architektury
1.1 Příjem a zpracování statických dat 1.2 Příjem dynamických dat 1.3 Uchovávání informací	Server
2.1.1 Zobrazování celkových informací uživateli ve vnějším prostředí	Informační panel Mapa města Souhrnný jízdní řád Jízdní řády MHD Plán nádraží Směrové šipky
2.1.2 Zobrazování informací na zastávkovém označnicku	Jízdní řády Číslo stanoviště
2.1.3 Zobrazování celkových informací uživateli ve vnitřním prostředí	Informační panel Přepravní podmínky a informace o tarifech v papírové formě Směrové šipky
2.1.4 Informační kiosek	Informační kiosek
2.1.5 Informační přepážka	Počítač pro obsluhu přepážky
2.1.6 Informační portál a aplikace	-
2.2.1 Zprostředkování informace pro cestující OOSPO	Přijímač povelového vysílače Reproduktory Vodicí proužek směrem ve směru k nádražní budově Reliéfní výstupky označující stanoviště
3.1.1 Kontrola funkčnosti	Server
3.1.2 Zálohování	Server

Pro přijímání dat a uchovávání dat budou použity dva servery. Jeden bude sloužit k běžnému provozu, druhý bude sloužit k zálohování a kontrole funkčnosti. Oba budou umístěny v nádražní budově, ovšem budou uloženy v různých místnostech a každý server bude mít vlastní jistič. Tato opatření by měla zabránit výpadkům obou serverů ve stejný moment.

Venkovní informační panel bude ukazovat všechny zobrazované informace o odjezdech nadefinované v kapitole 2.4.2. Vlaky budou na panelu odlišeny zelenou barvou od bílé barvy autobusů. Toto barevné schéma je plánované pro využití na všech RGB panelech v Ústeckém kraji. Minimální délka sloupce pro konečnou stanici bude 18 znaků, což je nejdelší název konečné stanice. Informační panel bude mít alespoň 8 řádků pro odjezdy, což odpovídá maximální půlhodinové intenzitě spojů nadefinované v kapitole 2.4.1, a jeden pro informace. Informační panel musí být čitelný ze vzdálenosti alespoň 70 metrů. Z hlediska nákladů, životnosti a zobrazovacích vlastností bude použita LED technologie.

Vitrína s jízdními řády a schématem rozmístění stanovišť zůstane na svém místě před levým okrajem budovy. Do vitríny budou doplněna čísla stanovišť, pod která budou srovnány jízdní řády. Toto uspořádání je zvoleno z důvodu přehlednosti. Schéma bude doplněno o nádražní budovu, u které budou vypsány poskytované služby. K východům z nádraží budou přidány směrové šipky se základními informacemi o tom, co se v daném směru nachází. Jedná se o sportovní haly, turisticky významná místa a podobné.

Na jednotlivých stanovištích budou platné jízdní řády v papírové formě, připevněné na označнику a chráněné před zásahy počasí či vandalů za pomoci tvrzeného skla nebo plexiskla. Jízdní řády budou ve standardizované zastávkové formě s kontaktními informacemi na dopravce. Z jednotlivých stanovišť nevyjíždí tak velký počet spojů nebo linek, aby se využívaly souhrnné jízdní řády pro jednotlivá stanoviště. V případě výluk či jiných plánovaných změn ve standardním průběhu linek bude nový jízdní řád doplněn výrazným barevným rozlišením pro rychlou orientaci. Čísla jednotlivých stanovišť budou připevněna na obě strany označнику.

Stanoviště číslo 5 bude přeměněno na výstupní stanoviště. Ze starého výstupního stanoviště není vidět na informační panel a nové umístění bylo vybráno tak, aby bylo stanoviště co nejbližší školám a centru města. Na tomto stanovišti bude umístěna mapa města s vyznačenými turistickými body, zastávkami MHD, železniční stanicí a autobusovým nádražím. Vedle mapy budou umístěny papírové jízdní řády MHD v Kadani s vyznačenou zastávkou, která je nejbližší nádraží. Také zde budou směrové šipky odkazující na služby v nádražní budově a informační tabule s přehledem akcí ve městě.

Uvnitř budovy budou u informační kanceláře vystaveny v papírové formě smluvní přepravní podmínky a informace o tarifech všech dopravců, včetně informací o jednotném tarifu v rámci Ústeckého kraje. U vchodu do budovy na vnější straně budovy budou pomocí směrovek vyjmenovány služby poskytované v budově. Na pravé straně budovy budou za vnější zasklenou částí umístěny souhrnné jízdní řády. Toto umístění je vybráno z důvodu dostupnosti informací během celého dne. Informační kiosek bude umístěn v levé části

budovy u vchodu, aby cestující mohli rychle získat potřebné informace a aby kiosek nepřehlédli. Informační kiosek bude napájen ze sítě budovy. V budově bude také umístěn informační panel, na kterém bude zobrazováno číslo linky, konečná stanice, čas odjezdu a zpoždění. Informační panel bude mít alespoň 5 řádků, což je maximální počet spojů v intervalu 15 minut, jak bylo nadefinováno v kapitole 2.4.1. V případě nižšího provozu může být pátý řádek používán pro reklamní účely nebo důležité události. Z již výše uvedených důvodů bude i zde použita LED technologie.

Obě tabule budou vybaveny přijímačem signálu povelového vysílače pro nevidomé. Cesta k budově bude doplněna vodící linií. Samotná stanoviště budou doplněna o signální pás označující místo, kam přijede autobus. Informační kiosek bude obsahovat reproduktory a zvukové záznamy informací pro slabozraké.

Informační portál a aplikace budou rozšířením stávajících systémů, nepotřebují tedy svůj vlastní server.

Tab. 19 ukazuje srovnání jiných autobusových nádraží s návrhem fyzické infrastruktury. Pomlčka znamená, že na daném nádraží není nádražní budova. V Litvínově informují některé prvky pouze o spojičích majoritního dopravce, proto jsou označeny hvězdičkou.

Tab. 19: Srovnání různých měst Ústeckého kraje

Prvek fyzické architektury	Děčín	Chomutov	Litoměřice	Litvínov	Lovosice	Žatec	Kadaň
Informační panel pro celé nádraží	ANO	ANO	ANO	NE	ANO	ANO	ANO
Informační panel pro celé nádraží s hodinami	NE	ANO	ANO	NE	ANO	NE	ANO
Informační panel na stanovišti	NE	NE	ANO	NE	ANO	ANO	NE
Informační panel v budově	NE	NE	-	-	-	ANO	ANO
Samostatné hodiny	ANO	ANO	NE	ANO	NE	ANO	NE
Mapa města	ANO	ANO	ANO	NE	NE	NE	ANO
Mapa města s vyznačenými dopravními prvky	ANO	NE	NE	NE	NE	NE	ANO
Schéma nádraží	NE	ANO	NE	NE	ANO	NE	ANO
Smluvní přepravní podmínky	ANO	ANO	NE	ANO	NE	ANO	ANO
Informace o tarifech	ANO	ANO	NE	ANO	NE	ANO	ANO
Seznam linek a jejich stanoviště	ANO	ANO	ANO	ANO*	NE	NE	ANO
Jízdní řády všech spojů	ANO	ANO	ANO	ANO*	NE	ANO	ANO

Jízdní řády MHD	ANO	ANO	ANO	NE	NE	NE	ANO
Jízdní řády na stanovištích	ANO	ANO	NE	ANO	ANO	ANO	ANO
Informační kiosky	NE	NE	NE	NE	ANO	ANO	ANO
Informační přepážka	ANO	ANO	NE	ANO*	NE	ANO	ANO
Směrové šipky s turistickými informacemi	NE	NE	ANO	NE	NE	NE	ANO
Informace o službách v nádražní budově	ANO	ANO	-	-	-	NE	ANO
Informace o bezbariérovém spoji v jízdních řádech	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
Signální pás	NE	NE	ANO	NE	ANO	NE	ANO
Číslo stanoviště Braillovým písmem	NE	NE	ANO	NE	NE	NE	NE

Častými prvky na autobusových nádražích jsou informační panely s informacemi o odjezdech a různé mapy měst s turistickými informacemi. Pokud se na nádraží nachází nádražní budova, jsou v ní umístěny smluvní přepravní podmínky a informace o tarifech. Většinou se zde také nachází informace o městské hromadné dopravě.

Ve zrekonstruovaných nádražích v Lovosicích a Litoměřicích se nachází signální pás označující stanoviště. V případě Litoměřic jsou i čísla nástupišť napsaná Braillovým písmem. V jiných nádražích tyto prvky omezují pouze na informace o bezbariérových spojiích v jízdních řádech. Informační kiosky také nejsou příliš rozšířenou technologií, nacházejí se pouze na nádraží v Žatci a Lovosicích.

Jednotlivá stanoviště nebudou doplněna o samostatné informační panely. Z každého stanoviště bude vidět na panel pro celé nádraží a na stanovištích budou jízdní řády jednotlivých spojů. Samostatné hodiny nejsou zapotřebí, jelikož informační panel bude obsahovat informaci o čase. Také zde nebudou stanoviště označena Braillovým písmem, jelikož by údržba a ochrana před vandaly byla příliš náročná.

Na žádném autobusovém nádraží v Ústeckém kraji se zatím nenacházejí souhrnné jízdní řády v papírové formě. Preferovány jsou vitríny s jízdními řády pro jednotlivá stanoviště. V mém návrhu se souhrnných jízdních řádů využívá, a to z důvodu rychlé orientace a zdvojení podávaných informací pro případ výpadku informačního panelu. Souhrnné jízdní řády se využívají například v Českých Budějovicích nebo na vlakovém nádraží Kadaň.

2.4.4 Komunikační architektura

Prvky komunikační architektury zde nejsou specifikovány. Řešení je závislé na vlastnostech fyzických prvků, které jsou definované výrobcem. V případě implementace návrhu by byly dány dodavatelem.

V Kadani je možné napojení na optickou síť. Nachází se zde dva poskytovatelé, kteří mají v dosahu současné infrastruktury autobusové nádraží. Jedná se o společnosti CC INTERNET s.r.o. a Kabelová Televize Kadaň a.s.

2.4.5 Organizační architektura

Jak již bylo zmíněno v kapitole 1.8 Organizační architektura, v současné době se o údržbu areálu a informačních prvků starají Technické služby Kadaň s.r.o. a o část informačního systému, který obsahuje jízdní řády a informační kancelář, se starají samotní dopravci. Novou organizační strukturu popisuje Tab. 20.

Tab. 20: Organizační architektura

Fyzický prvek	Správce	Shodné se stávající situací
Informační panely	Město Kadaň	-
Informační kiosek	Město Kadaň	-
Servery	Město Kadaň	-
Papírové jízdní řády na stanovištích a ve vitrině	Autobusy Karlovy Vary a.s.	NE
Vnější prvky – ukazatele směrů, mapa města, vitrina s jízdními řády, čísla stanovišť, jízdní řády MHD	Technické služby Kadaň s.r.o.	ANO
Vnitřní prvky – smluvní přepravní podmínky, informace o tarifech, souhrnné jízdní řády	Autobusy Karlovy Vary a.s.	NE

Město Kadaň bude zodpovědné za správnou funkci všech nových elektronických prvků. Správce technologie bude vybrán formou veřejné zakázky.

Autobusy Karlovy Vary a.s. jsou majoritním dopravcem a vlastníkem informační kanceláře. Proto bude mít tato firma zodpovědnost za platnost všech jízdních řádů, smluvních přepravních podmínek a tarifů. Také bude dohlížet, že žádné informace nechybí nebo nejsou na špatném místě.

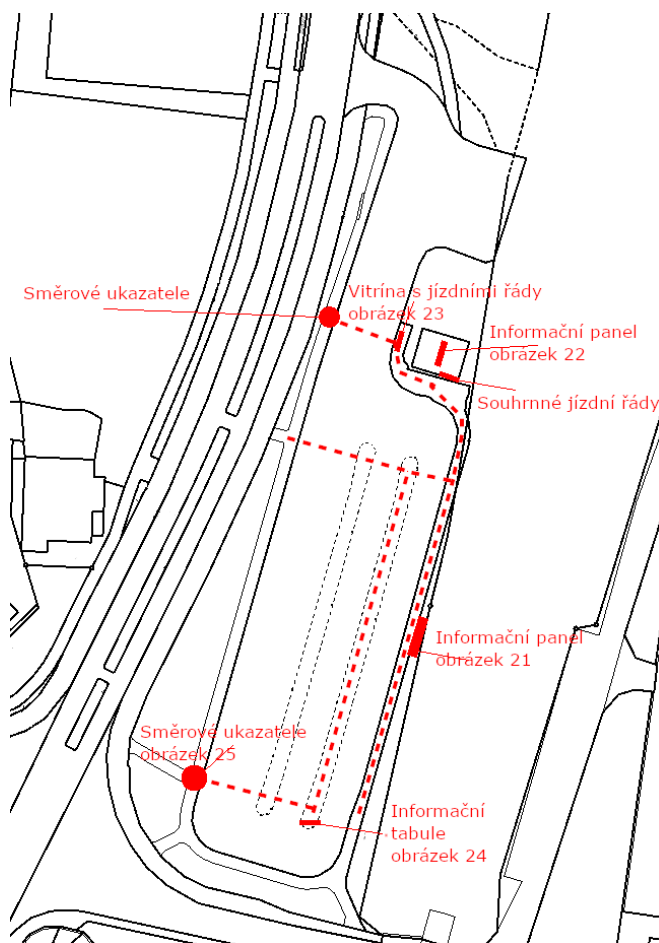
Vlastníkem nového systému bude vlastník stávajícího systému, tedy město Kadaň.

3 Příklad realizace systému

Záměrem autora práce je možnost využít návrh z předchozí kapitoly jako podmínek pro zadání veřejné zakázky na pořízení systému. Pořizovatelem informačního systému by byl vlastník pozemku autobusového nádraží, kterým je v tomto případě město Kadaň. V současné době se nabízí několik dotačních programů, které mohou pomoci s financováním. V následujících podkapitolách je uveden návrh konkrétní realizace systému na autobusovém nádraží v Kadani.

3.1 Rozmístění prvků systému

Obr. 20 ukazuje rozmístění jednotlivých prvků. Přerušovaná čára značí přidání vodicí linie.



Obr. 20: Situační schéma umístění prvků

3.2 Informační panely

Na Obr. 21 je znázorněn venkovní informační panel. Umístění ve výšce 2,5 metru slouží jako ochrana polohou před vandaly. Za panelem se nachází pouze keře. Nehrozí tedy, že by vandal využil přirozené vegetace ke zdolání výškového rozdílu. Panel zobrazuje veškeré informace definované v kapitole 2.4.2 Informační architektura a splňuje parametry ohledně barev, viditelnosti a počtu řádků definované v kapitole 2.4.3 Fyzická architektura.



Obr. 21: Umístění informačního panelu

Obr. 22 ukazuje umístění informačního panelu v nádražní budově. Panel je umístěn tak, aby cestujícím při pohledu nestálo nic v cestě. Panel může z tohoto místa být jednoduše napojen na elektrickou síť budovy. Panel zobrazuje veškeré informace definované v kapitole 2.4.2 Informační architektura a splňuje parametry ohledně barev a počtu řádků definované v kapitole 2.4.3 Fyzická architektura.



Obr. 22: Umístění informačního panelu v budově

3.3 Vitrína s jízdními řády

Na Obr. 23 je zpracovaná nová podoba vitríny s jízdními řády. Levá strana obsahuje jízdní řády seřazené pod jednotlivými stanovišti. U čísla stanoviště je přidána konečná stanice, do které spoje z daného stanoviště zajíždějí. Pravá strana ukazuje, kde jsou jednotlivá stanoviště umístěna, a u nádražní budovy jsou uvedeny služby, které jsou zde poskytovány.



Obr. 23: Vitrína s jízdními řády

3.4 Informace u výstupního stanoviště

Výstupní stanoviště je zobrazeno na Obr. 24. Mimo záběr je označnick a šipky směřující k nádražní budově s poskytovanými službami. V záběru je mapa města, jízdní řády MHD a tabule s informacemi o sportovních a kulturních událostech ve městě.



Obr. 24: Výstupní stanoviště

3.5 Směrové ukazatele

Na Obr. 25 jsou informační šipky umístěné u východu z areálu autobusového nádraží. Shodné šipky se nacházejí na několika dalších místech ve městě, turisté tak nebudou zmatení při hledání cesty. Také se zde nachází informace o cyklostezce, která vede paralelně s nádražím. Písmeno „i“ v tomto případě neoznačuje informační kancelář, jak je tomu zvykem v některých jiných městech. Slouží pouze k upoutání pozornosti.



Obr. 25: Směrové šipky

3.6 Nabídka informačních panelů a informačních kiosků

V České republice je osm možných dodavatelů LED panelů. Z těchto potenciálních dodavatelů jsou dva, kteří mají v nabídce takové panely, které splňují všechny požadavky jak pro vnější, tak vnitřní využití. Jedná se o firmy Herman systems s.r.o. a ELEKON s.r.o. Pouze vnitřní LED panel by dle základní nabídky mohla dodat také společnost Kadlec – elektronika, s.r.o. a AŽD Praha s.r.o. Zbylé společnosti sice v základní nabídce nemají panely splňující požadavky na počet řádků a barvy, ovšem umožňují vytvoření panelu dle individuálních požadavků. Situaci na trhu shrnuje tabulka Tab. 21:

Tab. 21: Nabídka LED panelů

Název společnosti	Vnější panel	Vnitřní panel	Možná úprava po dohodě s dodavatelem
Herman systems s.r.o.	Ano	Ano	Součást nabídky
ELEKON s.r.o.	Ano	Ano	Součást nabídky
Kadlec – elektronika, s.r.o.	Ne, nedostatečný počet řádků	Ano	Ano
AŽD Praha s.r.o.	Ne, nedostatečný počet řádků	Ano	Není uvedena možnost změny počtu řádků
emam. s.r.o.	Ne, nedostatečný počet řádků a nevyhovující barevné řešení	Ne, nevyhovující barevné řešení	Ano
RTG-Tengler	Ne, nevyhovující barevné řešení	Ne, nevyhovující barevné řešení	Není uvedena možnost změny barevného provedení
BUSE s.r.o.	Ne, nedostatečný počet řádků a nevyhovující barevné řešení	Ne, nevyhovující barevné řešení	Není uvedena možnost změny počtu řádků ani barevného provedení
APEL s.r.o.	Ne, nevyhovující barevné řešení	Ne, nevyhovující barevné řešení	Nabídka barev neobsahuje požadovanou barvu

Velikost lze řešit více panely. Nevyhovující barevné řešení znamená, že společnost nenabízí panely s barvou zobrazovaného textu dle požadavků v kapitole 2.4.3 Fyzická architektura.

Z potenciálních dodavatelů informačního kiosku byli vybráni pouze ti, kteří se specializují na využití v dopravě nebo mají předchozí zkušenosti s instalací kiosků na dopravních terminálech. Jako v předchozím případě, i tentokrát se jedná pouze o české dodavatele. Z firem uvedených v Tab. 21 se zde znovu objevují firmy Herman systems s.r.o. a emam. s.r.o. Firmy, které vyrábí speciální kiosky pro řešení v dopravním průmyslu, jsou například ELTODO, a.s. a POWER kiosk a.s. Předchozí zkušenosti s aplikací kiosků mají například STARMON s.r.o., Mikroelektronika spol. s r. o. a HOSTALEK-WERBUNG spol. s r.o.

4 Analýza spolehlivosti

V rámci analýzy spolehlivosti se setkáváme s řešením problémů, které se týkají zobrazování informace a kvality zobrazované informace. Při zobrazování informace může nastat problém s výpadkem elektrického proudu, vandalismem, uzavřením budovy nebo selhání samotného vybavení. Kvalitu zobrazované informace negativně ovlivní výpadek dat a neaktuálnost informací. Konkrétní problémy a jejich řešení přináší Tab. 22.

Tab. 22: Analýza spolehlivosti

Typ poruchy	Prvek architektury	Řešení
Výpadek elektrického proudu	Informační panel	Oba informační panely budou mít k dispozici záložní zdroj, který dočasně obnoví dodávku proudu. Záložní zdroj bude schopný dodávat elektrický proud na minimální dobu 10 hodin. Oba informační panely přejdou do úsporného režimu, ve kterém se budou zobrazovat pouze dva následující autobusové spoje.
Výpadek elektrického proudu	Informační kiosek	Informační kiosek bude připojen na UPS s kapacitou 5 minut, během kterých jej vypne obsluha informační kanceláře.
Výpadek elektrického proudu	Server	Informační panely začnou zobrazovat informace ze záložního serveru. Záložní server bude vybaven záložním zdrojem s kapacitou na alespoň 10 hodin provozu. V případě výpadku všech serverů promítnou informační panely hlášku „Mimo provoz“.
Vandalismus	Informační panel Informační kiosek	Oba prvky budou vyměněny a opraveny.
Vandalismus	Jízdní řády	V případě rozbití tvrzeného skla bude vyměněno a budou doplněny chybějící jízdní řády. V případě odcizení celého označnicku budou připraveny náhradní. Dokud neproběhne výměna, mohou být jízdní řády vylepeny na nosné tyče střechy nádraží.
Vandalismus	Smluvní přepravní podmínky a informace o tarifech	V případě poškození či krádeže budou vyměněny.
Vandalismus	Mapa města, směrové šipky	V případě poškození bude mapa města vyměněna. Než proběhne výměna, bude výstupní stanoviště odkazovat na mapu cca 150 metrů od budovy. V případě poškození či krádeže směrových šipek proběhne výměna.
Uzavření budovy	Informační panel, informační kiosek, smluvní přepravní podmínky a informace o tarifech	Smluvní přepravní podmínky a informace o tarifech budou vystaveny vedle souhrnných jízdních řádů. Informační panel a kiosek budou odstaveny, dokud se budova neotevře.
Selhání vybavení	Informační panel Informační kiosek	Oba prvky budou vyměněny a opraveny.

Výpadek dat	Informační panel	Informační panel promítne hlášku „Mimo provoz, sledujte jízdní řády umístěné na zastávkách a nádražní budově“.
Výpadek dat	Informační kiosek	Informační panel promítne hlášku „Mimo provoz“.
Výpadek dat	Server	Pokud se jedná o výpadek dynamických informací, přestanou se zobrazovat zpoždění spojů. Pokud se jedná o výpadek informací o odjezdech ze železničního nádraží, budou se zobrazovat pouze informace o odjezdech autobusů. Pokud dojde k výpadku informací o odjezdech autobusů, zobrazí se hláška „Mimo provoz“.
Neaktuálnost informací	Jízdní řády	Neaktuální jízdní řády budou nahrazeny aktuálními jak v aplikaci, tak vylepené jízdní řády na stanovištích a ve vitríně. Pokud bude linka zrušena bez náhrady, cestující budou na tuto skutečnost upozorněni s měsíčním předstihem jak u vitríny s jízdními řády, tak i u stanoviště dané linky.
Neaktuálnost informací	Mapa města	Mapa města bude vyměněna za novou.
Neaktuálnost informací	Server	Informace s vypršenou dobou platnosti budou automaticky odstraněny.
Neaktuálnost informací	Smluvní přepravní podmínky a informace o tarifech	Neaktuální informace budou nahrazeny aktuálními Papírová verze bude přetištěna, bude se zde nacházet i odkaz na aktualizovanou verzi.

Systém je navržený na dobu 15 let. Předpokládaná životnost informačních panelů a serverů je garantovaná výrobcem obvykle na 10 let, u informačních kiosků je životnost poloviční. Proto bude nutné vyměnit všechny zmíněné prvky alespoň jednou, u informačních kiosků proběhne výměna alespoň dvakrát.

Záložní zdroje jsou plánovány pro následný provoz alespoň 10 hodin. Jedná se o průměrnou dobu plánovaného výpadku elektrického proudu, ke které je připočtena 25% odchylka. Pro záložní zdroj je možné použít olověné akumulátory, které jsou na trhu dostupné s kapacitou až 280 Ah.

K plánovanému přerušení elektrické energie zde dochází obvykle pouze jednou za několik let, s krátkodobými neplánovanými výpadky elektrické energie se bude počítat alespoň čtyřikrát do roka. Výpadky v datovém toku se také odhadují na čtyři případy za rok.

Je očekáváno, že nejčastějším zdrojem poruch bude vandalismus. Kontrola fyzických prvků bude probíhat jednou týdně. V případě častých problémů s vandalismem budou kontroly v kratších intervalech a bude navázána spolupráce s městskou policií.

Pro prevenci vandalismu budou u informačních panelů, v čekárně a u výstupního stanoviště nainstalovány bezpečnostní kamery. Bude se jednat o rozšíření současného městského

kamerového systému, o který se stará Městská policie. Náhradní fyzické prvky budou uloženy ve skladu Technických služeb Kadaň. Pro cestující bude v budově a u výstupního stanoviště umístěn kontakt na správce fyzických prvků. Informační panely a směrové šipky budou také před vandalismem chráněny polohou, tedy umístěním do takové výšky, aby byly informace čitelné a zároveň aby prvky nebyly jednoduše dostupné.

Závěr

Cílem bakalářské práce bylo získání zkušeností s dopravními informačními systémy a vytvoření návrhu systému pro autobusové nádraží v Kadani. Dílčími cíli byl návrh implementace systému a seznámení se s jednotlivými prvky, které umožňují předání informace cestujícím. Všechny stanovené cíle byly splněny.

V teoretické části proběhlo porovnání vybraných autobusových nádraží v Ústeckém kraji z hlediska naplňování potřeb cestujících. Pro referenci zde bylo uvedeno také největší autobusové nádraží v České republice, Praha Florenc. Z porovnání vyšlo nejlépe autobusové nádraží v Děčíně, nadprůměrných výsledků dosáhla i zrekonstruovaná nádraží v Litoměřicích a Lovosicích. Všechna tři nádraží byla v praktické části použita jako inspirace pro vlastní návrh. Analýza současného stavu na nádraží v Kadani poukázala na nedostatky současného řešení.

V praktické části byly navrženy jednotlivé složky architektury dopravního informačního systému. V rámci návrhu funkční architektury proběhlo srovnání s vybranými nádražími v Ústeckém kraji. Navrhovaný systém odpovídá ostatním zrekonstruovaným nádražím. V rámci návrhu fyzické architektury byla navržena výměna některých stávajících prvků, ponechání některých stávajících prvků a přidání nových prvků. Většina fyzických prvků byla nově přidána, jedná se zejména o elektronické prvky a prvky pro cestující s omezenou schopností pohybu a orientace. Tyto prvky v současné podobě autobusového nádraží zcela chybí. V rámci návrhu implementace proběhl průzkum trhu s informačními LED panely a informačními kiosky, ve kterém bylo nalezeno několik potenciálních dodavatelů. Závěrečnou částí byla analýza spolehlivosti, ve které byly vyhodnoceny jako hlavní příčiny poruch výpadek elektrického proudu a vandalismus. Preventivní opatření navržené v této kapitole by měla zabránit většině následků poruch.

Bakalářskou práci je možné dále rozšiřovat přidáním dalších dopravních informačních systémů, například rezervačního systému míst ve spojích. Dalším možným rozšířením práce by byla aplikace návrhu na autobusové nádraží s větším objemem spojů či na větší terminál spojující autobusovou, železniční a městskou hromadnou dopravu.

Seznam použitých zdrojů

Literatura

- [1] PŘIBYL, P. Svítek, M: Inteligentní dopravní systémy. Praha: BEN -technická literatura, 2001,543 s. ISBN 80-7300-029-6.
- [2] PŘIBYL, P.: Inteligentní dopravní systémy a dopravní telematika. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2004. 184 s. ISBN 80-01-03122-5.
- [3] KADAŇSKÉ NOVINY. (ROZ)HOVORY SE STAROSTOU. Kadaň, 1992, 2(9), 1.
- [4] KADAŇSKÉ NOVINY. Městský úřad Kadaň vypisuje. Kadaň, 1992, 2(5), 1.

Prameny

- [5] Obecní kronika města Kadaň, rok 1958(bez autora), Státní okresní archiv Chomutov se sídlem v Kadani. Nепublikováno.

Elektronické zdroje

- [6] ARCHELLO. As light as air [online]. [cit. 2019-07-11] Dostupné z: <https://archello.com/project/aarau-bus-terminal-and-station-square>
- [7] AUTOBUSY KARLOVY VARY, A.S. Autobusová nádraží – Informační kanceláře [online]. [cit. 2019-05-01]. Dostupné z: <https://www.autobusy-kv.cz/informacni-kancelare.html#kadan>
- [8] BUS.COM A.S. O společnosti [online]. [cit. 2019-05-17]. Dostupné z: <https://www.buscom.cz/cz/o-nas/>
- [9] ČESKÝ KOSMICKÝ PORTÁL. Datově propojená vozidla [online]. [cit. 2019-08-17]. Dostupné z: <http://www.czechspaceportal.cz/3-sekce/its---inteligentni-dopravni-systemy/oblasti-rozvoje-its/datove-propojena-vozidla-c-its/>
- [10] GOOGLE MAPS. [online]. [cit. 2019-06-11] Dostupné z: <https://www.google.com/maps/@50.3807634,13.3421859,11.5z>
- [11] HANTON, Martin. Staniční informační systémy [online]. [cit. 2019-04-08]. Dostupné z: <http://www.lss.fd.cvut.cz/vyuka/pvp/y1oi/zastavkove-is-hanton>
- [12] HAYAJNEH, Thair. A survey of wireless technologies coexistence in WBAN: Analysis and open research issues [online]. [cit. 2019-07-29]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/figure/EEE-80211g-Parameters_tbl3_271741147

- [13] IDOS. Odjezdy: Kadaň. [online]. [cit. 2019-06-21] Dostupné z:
<https://jizdnirady.idnes.cz/vlaky/odjezdy/>
- [14] IEEE P802.3ab 1000BASE-T Task Force. [online]. [cit. 2019-07-29]. Dostupné z:
<http://grouper.ieee.org/groups/802/3/ab/>
- [15] ING. IVO HERMAN, CSC. Digitální označníky s e-papírem [online]. [cit. 2019-07-29].
Dostupné z:
<http://www.herman.cz/cs/produkty/isrd/terminaly-a-zastavky/oznacniky/digitalni-oznacniky-s-e-ink/>
- [16] ING. IVO HERMAN, CSC. Informační systémy dopravních terminálů [online]. [cit. 2019-05-17]. Dostupné z:
<http://www.herman.cz/cs/produkty/isrd/terminaly-a-zastavky/dopravni-terminaly/>
- [17] ING. IVO HERMAN, CSC. Srovnání LCD displejů a LED panelů [online]. [cit. 2019-07-29]. Dostupné z: <http://www.herman.cz/cs/produkty/clanky-2/clanky/lcdvsled/>
- [18] ING. IVO HERMAN, CSC. Zastávkové informační kiosky [online]. [cit. 2019-07-29].
Dostupné z: <http://www.herman.cz/cs/produkty/isrd/terminaly-a-zastavky/kiosky/>
- [19] JANAČÍK, František. Ústí nad Labem chce získat zpět autobusové nádraží [online]. [cit. 2019-05-03]. Dostupné z:
<https://sever.rozhlas.cz/usti-nad-labem-chce-ziskat-zpet-autobusove-nadrazi-6840398>
- [20] JANČAR, Rost'a. Praha bude mít nové zastávky tramvají. Ukáží, kdy přijede další vůz [online]. [cit. 2019-04-08]. Dostupné z:
https://www.idnes.cz/technet/technika/praha-bude-mit-nove-zastavky-tramvaji-ukazi-kdy-prijede-dalsi-vuz.A090717_140106_tec_technika_rja
- [21] MAPY.CZ. [online]. [cit. 2019-06-12] Dostupné z:
<https://mapy.cz/zakladni?x=13.2655411&y=50.3794559&z=15>
- [22] MAPY.CZ. [online]. [cit. 2019-06-12] Dostupné z:
<https://mapy.cz/dopravni?x=13.2741349&y=50.3796645&z=17>
- [23] NAHLÍŽENÍ DO KATASTRU NEMOVITOSTÍ. [online]. [cit. 2019-06-13] Dostupné z:
<http://sgi-nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka/default.aspx?themeid=3&MarQueryId=6D2BCEB5&MarQParam0=661686&MarQParamCount=1&MarWindowName=Marushka>
- [24] POUCHA, Pavel. Přenos dat po linkách RS485 a RS422 [online]. [cit. 2019-04-16].
Dostupné z:

<https://vyvoj.hw.cz//teorie-a-praxe/dokumentace/prenos-dat-po-linkach-rs485-a-rs422.html>

- [25] PRAHA FLORENC. O nádraží [online]. [cit. 2019-07-11] Dostupné z:
<http://florenc.cz/index.php?site=an&usite=info&sel=provoz&lan=cz>
- [26] REDAKCE SMARTCITYVPRAXI.CZ. Zastávkový označnick s technologií e-paper: česká premiéra u DPMB [online]. [cit. 2019-04-16]. Dostupné z:
<http://www.proelektrotechniky.cz/elektronika/47.php>
- [27] Telecommunications Industry Association. Multimode Fiber for Enterprise Networks [online]. [cit. 2019-07-29]. Dostupné z:
<https://web.archive.org/web/20090604210103/http://www.fols.org/technology/>
- [28] TICHÝ, Tomáš. Řídící systémy dopravy – Dopravní telematika [online]. [cit. 2019-04-08]. Dostupné z:
<https://docplayer.cz/18101368-Ridici-systemy-dopravy-dopravni-telematika.html>
- [29] Vývěsné jízdní řády: Kadaň. [online]. [cit. 2019-06-21] Dostupné z:
<http://www.portal.jizdnirady.cz/Search.aspx?mi=4&c=4>
- [30] ZOB. At the bus station. [online]. [cit. 2019-07-11] Dostupné z:
<https://zob.berlin/en/at-the-bus-station>

Seznam obrázků

Obr. 1: Informační panely v Berlíně. Zdroj obrázků: [30]	12
Obr. 2: Autobusové nádraží v Aarau. Zdroj obrázků: [6].....	13
Obr. 3: Autobusové nádraží Praha Florenc. Zdroj obrázků: [25].....	14
Obr. 4: Ukázka LED panelu. Zdroj: [17]	20
Obr. 5: Ukázka LCD panelu. Zdroj: [17]	21
Obr. 6: Širší dopravní vztahy. Zdroj podkladu: [10]	25
Obr. 7: Bližší pohled s vyznačenými směry. Zdroj podkladu: [21].....	25
Obr. 8: Poloha zastávek a trasování MHD a vlakového nádraží. Zdroj podkladu: [22].....	27
Obr. 9: Schéma nádraží. Zdroj podkladu: [23].....	28
Obr. 10: Schéma přístupné části přízemí nádražní budovy	29
Obr. 11: Pohled z rohu čekárny	30
Obr. 12: Fotografie budovy	30
Obr. 13: Hodinový graf četnosti jednotlivých odjezdů a průjezdů	32
Obr. 14: Půlhodinový graf četnosti jednotlivých odjezdů a průjezdů	32
Obr. 15: Čtvrt hodinový graf četnosti jednotlivých odjezdů a průjezdů.....	33
Obr. 16: Hodinový graf četnosti jednotlivých odjezdů a průjezdů o víkendech	34
Obr. 17: Půlhodinový graf četnosti jednotlivých odjezdů a průjezdů o víkendech	35
Obr. 18: Čtvrt hodinový graf četnosti jednotlivých odjezdů a průjezdů o víkendech.....	35
Obr. 19: Standardní forma jízdního řádu	37
Obr. 20: Situační schéma umístění prvků	51
Obr. 21: Umístění informačního panelu	52
Obr. 22: Umístění informačního panelu v budově	53
Obr. 23: Vitrína s jízdními řády.....	54
Obr. 24: Výstupní stanoviště	54
Obr. 25: Směrové šipky	55

Seznam tabulek

Tab. 1: Tabulka potřeb.....	15
Tab. 2: Klasifikace míry uspokojování potřeb.....	16
Tab. 3: Porovnání autobusových terminálů z hlediska potřeb.....	16
Tab. 4: Makrofunkce DIS.....	17
Tab. 5: Subfunkce a p-funkce DIS.....	18
Tab. 6: Tabulka datových toků.....	19
Tab. 7: Srovnání různých technologií.....	21
Tab. 8: Srovnání různých technologií.....	22
Tab. 9: Situace ve vybraných městech Ústeckého kraje.....	23
Tab. 10: Tabulka jednotlivých spojů ve všední den. Zdroj jízdních řádů: [29].....	31
Tab. 11: Tabulka jednotlivých spojů ve všední den. Zdroj jízdních řádů: [29].....	33
Tab. 12: Tabulka spojů MHD. Zdroj jízdních řádů: [29].....	36
Tab. 13: Tabulka spojů pro železnici. Zdroj jízdních řádů: [13].....	36
Tab. 14: Tabulka potřeb pro Kadaň.....	38
Tab. 15: Subfunkce a p-funkce DIS.....	41
Tab. 16: Srovnání různých měst z hlediska zobrazovacích funkcí.....	42
Tab. 17: Informační architektura.....	43
Tab. 18: Fyzická architektura.....	46
Tab. 19: Srovnání různých měst Ústeckého kraje.....	48
Tab. 20: Organizační architektura.....	50
Tab. 21: Nabídka LED panelů.....	56
Tab. 22: Analýza spolehlivosti.....	57