

Specifikace požadavků na Intermodální plánovač trasy

Verze 0.13

Obsah dokumentu

1. Úvod.....	4
1.1. Základní informace o cílovém Řešení.....	4
1.2. Rozsah Řešení	6
1.2.1. Intermodální plánovač trasy	6
1.2.2. Dokumentace	6
1.2.3. Data	11
1.2.4. Provoz Díla	11
1.2.5. Migrace Díla	11
1.3. Územní vymezení	12
2. Časový harmonogram	13
3. Vysvětlení pojmů a zkratk.....	14
4. Dopravní módy.....	15
4.1. Samostatné dopravní módy.....	16
4.2. Kombinace dopravních módů.....	17
5. Funkční požadavky	18
5.1. Přístup k popisu požadavků	18
5.2. Obecné funkční požadavky na cílové Řešení.....	19
5.3. Požadavky na vyhledávání	20
5.3.1. Vyhledání spojení	20
5.3.2. Výsledky vyhledání.....	21
5.3.3. Ostatní funkční požadavky na vyhledávání	25
5.3.4. Manuální nastavení parametrů vyhledávání.....	26

5.4.	Požadavky na sběr statistických provozních dat.....	27
5.4.1.	Root data.....	27
5.4.2.	Analýza dat	28
5.4.3.	Cílené monitorování dostupnosti	28
5.5.	Požadavky na rozhraní a napojení	29
5.5.1.	Propojení s mobilní aplikací PID Lítačka.....	30
5.5.2.	Rozhraní k importu dat a služeb poskytovatelů mobility	31
5.5.3.	Způsob přípravy Díla pro další rozšíření	33
6.	Testování Díla	33
6.1.	Obecné požadavky na testování	33
6.1.1.	Testovací scénáře	33
6.1.2.	Příprava na testování	35
6.2.	Typy testů.....	36
7.	Datové zdroje	39
7.1.	Obecné požadavky použití datových zdrojů	39
7.2.	Popis datových zdrojů	41
8.	Technické požadavky	48
8.1.	Bezpečnost	48
8.2.	Požadavky na kvalitu Řešení	48
8.3.	Specifikace parametrů pro zálohování a obnovu	49
8.4.	Požadavky SLA	50
8.5.	Provozní požadavky	51
9.	Předpoklad dalšího rozvoje Díla (není součástí VZ)	52

1. Úvod

1.1. Základní informace o cílovém Řešení

Dodavatel poskytne Objednateli Řešení intermodálního plánovače trasy (dále též Řešení), které zabezpečí vyhledávání a optimalizaci dopravní trasy s možností kombinovat různé druhy osobní a veřejné dopravy i v rámci jedné trasy, a to se zohledněním aktuální dopravní situace a možností parkování, v modulární podobě prokazatelně uzpůsobené postupnému rozšiřování vyhledávání o kombinaci dalších druhů dopravy a import dalších poskytovatelů služeb mobility. Prostřednictvím front-endů Objednatele – mobilní aplikace PID Lítačka (na platformách Android, iOS) a webu a výhledově i dalších aplikacích Objednatele (např. Moje Praha, Prague Visitor Pass aj.) bude vytvářet prostředí pro optimalizaci dopravní trasy pro obyvatele a návštěvníky hlavního města Prahy s návazností na Středočeský kraj, respektive území pokryté v rámci Pražské integrované dopravy (včetně budoucího rozšiřování tohoto území o další obce a kraje) v českém a anglickém jazyce.

Hlavní funkcí řešení je vyhledávání spojení v celém spektru veřejné dopravy pokrývající Pražskou integrovanou dopravu (dále též PID) a rozšíření této služby o kombinaci s dalšími druhy dopravy, další území a parkování, a to za celou trasu a pro všechny druhy dopravy uvedené v této specifikaci. Bude tak poskytován kvalitativně i kvantitativně generačně vyšší standard vyhledávací funkcionality v mobilní aplikaci a na webu PID Lítačka a výhledově i v dalších aplikacích Objednatele v souladu se současnými trendy a konceptem Mobility as a Service (MaaS).

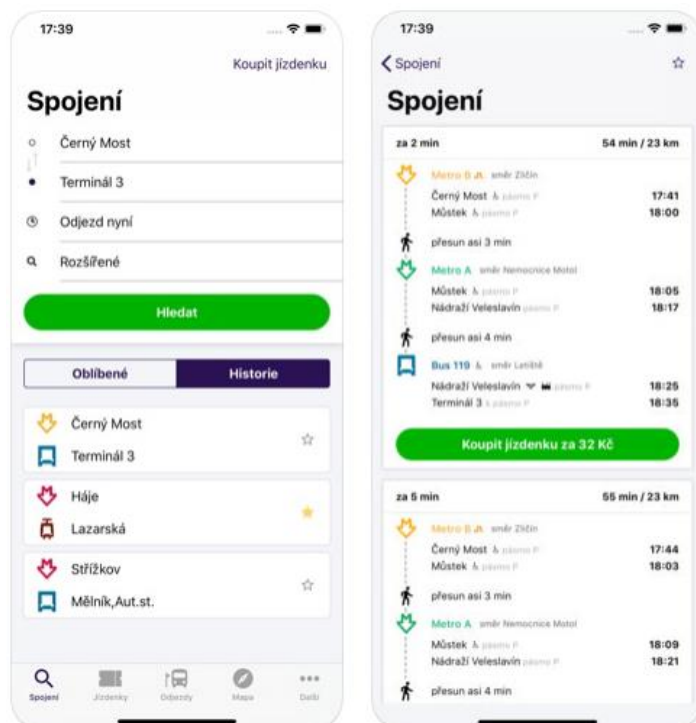


Obr. 1: Obecné schéma součástí naplňování vize MaaS (blíže viz kapitola 9 této specifikace)

V současnosti aplikace PID Lítačka využívá „externí“ webovou službu, poskytovanou a provozovanou třetími stranami. Cílem Objednatele je, aby aplikace PID Lítačka nově využívala poptávané Řešení tak, aby byly zachovány veškeré její stávající funkcionality (Rozsah PID) a dále se tyto funkcionality rozšířily o možnosti vyhledávání dalších dopravních módů a zejména kombinací dopravních módů (Rozsah IPT).

Poptávané Řešení bude nasazeno s novou verzí mobilní aplikace PID Lítačka, která stávající verzi nahradí v plném rozsahu (Rozsah PID), s minimálními dopady a změnami na uživatelské rozhraní (UI) a stávající uživatele aplikace PID Lítačka a dále funkce mobilní aplikace PID Lítačka rozšíří o možnosti intermodálního vyhledávání (Rozsah IPT). Aplikace PID Lítačka je dodavatelům dostupná ke stažení v:

- Apple App Store [zde](#)
- Google Play [zde](#)



Obr. 2: Ukázka aplikace PID Lítačka

Záměrem Objednatele je pomoci hlavnímu městu Praze podpořit zájem veřejnosti o udržitelné formy dopravy, podpořit optimalizaci přepravních výkonů směrem k nižší časové náročnosti dopravy a zejména k šetrným formám dopravy a poskytnout městu účinný nástroj pro ovlivňování přepravního chování lidí v hlavním městě jak při řešení aktuálních situací, tak při dlouhodobém směřování k úsporné a environmentálně šetrné dopravě. Dílo poslouží k integraci jednotlivých módů dopravy ve městě do jedné zastřešující aplikace, včetně vytvoření prostředí pro integraci soukromých poskytovatelů služeb mobility. Prostřednictvím Díla, statistických dat a analýz z něho plynoucích bude mít hlavní město Praha možnost analyzovat přepravní výkony a další agregovaná data o mobilitě a mobilitním chování uživatelů pro účely zlepšení územního a dopravního plánování.

1.2. Rozsah Řešení

Rozsah Řešení zahrnuje následující dílčí Řešení:

1.2.1. Intermodální plánovač trasy

Vytvoření SW Intermodálního plánovače trasy (dále jen Dílo), které bude obsahovat:

- Vývoj a zákaznická úprava funkčního back-endu splňujícího požadavky popsané v této specifikaci, včetně pokročilých vyhledávacích algoritmů a všech rozhraní potřebných pro propojení se SW třetích stran (poskytovatelů mobility), mobilních aplikací a webu PID Lítačka a datovou bází, včetně jejich úplné dokumentace. Administrační rozhraní pro kontrolu jednotlivých toků dat, přístupnosti služby, parametrické úpravy chování vyhledávání a možnosti editovat notifikace.
- Součástí je i dodání a propojení všech modulů potřebných pro zpracování a transformaci dat z dostupných zdrojů do potřebné datové reprezentace, obsahu, formátu, struktury a kvality potřebné pro plnohodnotné fungování back-endu a všech jeho rozhraní a zpracování všech dat v těchto modulech.
- Dodání zdrojových kódů Díla s úplnou dokumentací zdrojového kódu včetně popisu funkcí v detailu dostatečném pro plné pochopení a převzetí pro další vývoj a úpravu zdrojového kódu. Zdrojový kód aplikace bude modulárně strukturovaný a umožní snadnou rozšiřitelnost. Zdrojový kód bude napsán takovým způsobem, aby Dílo nekladlo zvýšené nároky na HW. Všechna rozhraní mezi veškerými celky Díla, použité struktury a vzory budou kompletně popsány v dokumentaci.
- Testovací front-end (webové rozhraní), který umožní demonstrovat a otestovat všechny funkce back-endu aplikace a všech rozhraní dle rozsahu této specifikace.

1.2.2. Dokumentace

1.2.2.1. Návrh realizace

Dokumentace (k milníku B dle kapitoly 2 této specifikace) bude rozpracovávat technické řešení jednotlivých funkčních celků popsaných v této specifikaci v detailu popisu potřebném pro úpravy front-endu aplikace PID Lítačka třetí stranou, migraci na infrastrukturu Objednatele a provoz. Dokumentace bude Objednateli dostupná již v průběhu svého vzniku ve formě sdílených dokumentů (např. v rozhraní sharepoint atp.) s aktualizací poslední verze minimálně dva krát týdně. Dokumentace se finálně předá v elektronické a editovatelné podobě. Dokumentace bude obsahovat:

- Popis použité metodiky vývoje
- Použité jazyky a technologie pro jednotlivé celky Řešení
- Celkový popis architektury Řešení v ArchiMate, rozdělení Řešení do modulů, vyznačení aplikačních komponent, aplikačních funkcí a služeb a vazeb na datové objekty
- Definici rolí, definici typu uživatelů

- Seznam možných bezpečnostních hrozeb v aplikaci, jejich míry rizika a návrh na jejich řešení/eliminaci
- Popis testování v průběhu vývoje SW na straně Dodavatele (popis FAT testů)
- Popis otevřenosti systému a způsob jeho dalšího rozšíření
- Detailní návrh architektury SW a technického řešení rozdělení Řešení do nahraditelných modulů
- Detailní návrh rozhraní na mobilní aplikaci PID Lítačka, rozhraní na sběr a ukládání statistických dat a okolní systémy a SW třetích stran, včetně návrhu standardizovaných rozhraní pro dopravní módy Carsharing, Bikesharing, Taxi a Parkování
- Detailní návrh datové mapy a potřebných úprav a transformací datových sad do datové reprezentace potřebné pro logiku vyhledávacích algoritmů jádra
- Detailní návrh procesní mapy back-endu a jeho rozhraní
- Detailní návrh prostředí pro testování (testovací front-end) umožňující provedení relevantních testů v rozsahu uvedených v kapitole 6.2. této specifikace
- Detailní návrh potřebné technické infrastruktury včetně předpokládaných parametrů
- Detailní návrh postupu nasazení dle milníků uvedených v kapitole 2 této specifikace
- Rámcový návrh postupu migrace na infrastrukturu Objednatele

1.2.2.2. Dokumentace Díla

Dokumentace bude popisovat technické řešení jednotlivých funkčních celků Díla popsanych v této specifikaci v míře detailu, který zabezpečí bezproblémový provoz a rozvoj Díla tak, aby mohla sloužit jako materiál pro kompletní zaškolení nových pracovníků. Dokumentace bude předána v elektronické a editovatelné podobě a bude strukturovaná v podobě vhodné k verzování dokumentace v dalších fázích vývoje a provozu. Dokumentace bude verzovaná v souladu s verzováním Díla, a to v rámci všech fází, vývoje, akceptace i provozu díla.

- Architektonická dokumentace
 - Popis celkové architektury s vazbami na navazující systémy.
 - Dokumentace obsahuje schémata pro jednotlivé popisované oblasti v rozsahu standardní architektonické dokumentace.
 - Detailní dokumentace pro jednotlivé komponentní části Řešení např. databázová vrstva, aplikační front-end vrstva, výkonová Core vrstva. V rozsahu schémat pro jednotlivé popisované oblasti a detailního popisu Řešení.
 - Dokument obsahující seznam použitých datových zdrojů a způsob komunikace s nimi a zpracování dat. Datové toky, způsob a četnost přenosů dat.
 - Síťová infrastruktura a HW. Popis HW, virtuálních strojů, síťových prostupů a protokolů až na úroveň jednotlivých portů.

- Uživatelská dokumentace
 - Dokument popisující uživatelské rozhraní, ovládání jednotlivých prvků aplikace včetně administrátorské části.
 - Tento dokument musí být vytvořen v takové míře detailu, aby mohl sloužit jako materiál pro kompletní zaškolení nových pracovníků bez účasti školitele.
- Monitoring
 - Dokument popisující monitoring systému.
 - Dohledování (monitoring) ve smyslu komplexního dohledu obsahujícího dostupnost a výkon (i bezpečnost) počínaje úrovní fyzických serverů (CPU, RAM, disky atd.) až na úroveň aplikační (dostupnost a funkcionality aplikace, rozhraní apod.).
 - Popis integrace na dohledová řešení vyšší úrovně v Zabbixu, a napojení na servicedesk třetích stran.
 - Po dobu provozu u Dodavatele bude mít OICT přístup pro čtení do stejného dohledového dashboardu, kterým monitoruje systém Dodavatel a bude mít možnost získání historických dat z dohledu alespoň 180 dní.
- Logování
 - Dokument popisující logování v systému, systémové logy a aplikační logy.
 - Popis kdo (jaký modul na jaké úrovni; např. finanční transakce, DB transakce, komunikace s externí entitou apod.), co přesně (detailní rozpis struktury jednoho záznamu daného logu), kdy a kam se loguje a jak dlouho, OICT požaduje alespoň 90 dnů, pokud je to účelné. Vždy je třeba logovat přístupy k systému a minimálně 1x ročně auditovat oprávněnost přístupů a podat o tom OICT zprávu.
 - OICT bude mít možnost získat od Dodavatele tyto logy.
- API – aplikační rozhraní
 - Dokumentace všech aplikačních rozhraní ve formátu Swagger 2.0, OpenAPI 3.0, API blueprint, popřípadě WSDL formátu, nebo obdobném standardním formátu ve srovnatelném rozsahu
 - Popis API mezi jednotlivými částmi systému včetně popisu rozhraní poskytovaných třetím stranám včetně použitých protokolů, formátů dat, jednotlivých metod, zabezpečení a popis připojení dalšího konzumenta rozhraní.
 - Integrační dokumentace detailně popisující jednotlivá API (pořadí, parametry, funkce volání apod.).
 - Žádná nezabezpečená spojení přes veřejné sítě.
- Zálohování a obnova
 - Dokument popisující zálohování a obnovu dat.

- Popis způsobu, jakým se zálohují data v Řešení, jak často, jakým typem záloh (např. denní přírůstky, kompletní apod.), strategie zálohování včetně popisu automatické i manuální zálohy.
 - Popis způsobu obnovy dat ze zálohy (v závislosti na míře ztráty dat - např. přírůstek od DD.MM.RRRR HH:MM:SS až ke kompletní obnově) a popis verifikace (validace) obnovených dat.
 - Dodavatel minimálně 2x ročně provede test obnovení a funkčnosti zálohy a podá o jeho výsledku Objednateli zprávu.
- Instalace a konfigurace
 - Dokument popisující instalaci a konfiguraci celého Řešení na holé stroje.
 - Konfigurační a instalační dokumentaci pro jednotlivé části v rozsahu popisu jednotlivých kroků, počínaje konfigurací základního SW (OS, DB apod.) až do fáze ukončené instalace plně funkčního (i když datově prázdného) systému.
 - Dokument musí být natolik podrobný, aby bylo možné realizovat instalaci Řešení bez podpory Dodavatele či hlubší znalosti instalovaných částí.
 - Součástí dokumentu bude i odhadovaná doba instalace a konfigurace jednotlivých komponent.
 - Deployment (nasazení)
 - Dokument popisující instalaci a konfiguraci nové verze systému, či jeho částí. Popis celého procesu zavádění změn SW.
 - Popis pro verzování aplikačního Řešení popisující principy povyšování (update x upgrade) verzí. Postupy přes provozovaná prostředí vedoucí k nasazení aktuální verze do produkčního běhu.
 - Včetně aktualizace dokumentace, zdrojových kódů apod.
 - Popis verzování knihoven, které SW používá
 - Vše se týká i updatů základního HW i SW v rámci celého systému (např. firmware všech HW, aktualizace OS apod.). Nutno popsat i způsob notifikace o existenci nových verzí.
 - Testování
 - FAT – faktory acceptance tests (testy provedené na straně Dodavatele)
 - Dodavatel dodá spolu s předáním dané verze Díla kompletní popis provedených FAT a jejich výsledky. Výsledky Dodavatelem provedených testů musí být takové, aby Dílo nevykazovalo nedostatky, FAT testy budou provedeny dle „Popisu testování v průběhu vývoje SW na straně Dodavatele (popis FAT testů)“ akceptovaného Objednatelům v rámci milníku B dle kapitoly 2 této specifikace.
 - Dokumentace databáze
 - Popis celkového logického datového modelu řešení.

- Popis tabulek s atributy a jejich významy, popis všech relací, popis všech databázových procedur včetně popisu jejich funkce, kdy se spouští, jaký mají dopad, popis všech databázových triggerů, kurzorů, zálohování atd.
- Uvést fyzický ER (Entity-relationship) diagram s popisem.
- Dokument obsahující seznam použitých datových zdrojů a způsob komunikace s nimi a zpracování dat. Datové toky, způsob a četnost přenosů dat. Popis rozhraní pro import dat a jejich úpravu do datové reprezentace potřebné pro algoritmy výpočtu trasy.
- Dokument popisující způsob, jakým se zálohuje data v Řešení, jak často, typu záloh, strategie zálohování, popis provedení manuální zálohy a kompletní popis obnovy záloh.
- Programátorská dokumentace
 - Obsahuje kompletní návod na kompilaci a instalaci všech programových komponent a nastavení potřebných zdrojů.
 - Programátorská dokumentace použitých tříd, interface, struktur, modulů aplikace s popisem funkcionality a s možností využití této dokumentace pro využití stávající funkcionality při rozšíření Díla.
- Disaster Recovery
 - Dokumentace havarijních scénářů různých úrovní a postup jejich řešení s popsány dopady na prostředí a vše v souladu s požadovanými SLA. Popis nejkritičtějších následků (dopadů) možných selhání Řešení. Odhadovaný čas potřebný pro obnovu pro každý scénář.
 - Dokument musí být natolik podrobný, aby bylo možné realizovat obnovu systému bez jeho hlubší znalosti.
 - Minimálně 1x ročně provedení testu DRP plánu, OICT bude předána zpráva o průběhu a výsledku.
- Bezpečnostní dokumentace
 - Dokument popisující zabezpečení od úrovně HW (příp. technické) až po úroveň aplikační a organizační.
 - Popis řešení zabezpečení jednotlivých celků a oblastí, ověřovací mechanismy a auditovací funkcionality.
 - Seznam použitých domén pro účely testování shody se standardy (např. QualSys SSL Labs).
 - Způsob ukládání a managementu uživatelských hesel a možnosti vícefaktorové autentizace (MFA), pokud to systém obsahuje.
 - Postup předání administrátorských hesel od výrobce k provozovateli a postup jejich následné změny.

1.2.3. Data

- Dodavatel na vlastní náklady a riziko zabezpečí datové sady pro vyhledávání, které nejsou Objednatelem poskytovány. Jejich výčet a zodpovědnost Dodavatele za zajištění konkrétních datových sad je uveden v kapitole 7 této specifikace.
- Součástí Řešení je i zabezpečení zpětných statistických dat vyhledávání jednotlivých dopravních módů a jejich kombinací v elektronické podobě databáze s možností editace, filtrace a exportu na základě jednotlivých atributů (Root data) pro analýzy mobilního, spotřebitelského a prostorového chování uživatelů (v rozsahu dle kapitoly 5.4. této specifikace).
- Součástí Řešení je zabezpečení provozních dat a reportů používání Díla v měsíční frekvenci dle kapitoly 5.4.3 této specifikace
- Součástí zpracování Díla je zpracování dat z různorodých datových zdrojů uvedených v kapitole 7.2, jejich konsolidace a kombinace pro zajištění všech funkčních požadavků Díla Dodavatelem, a to včetně přípravy dat pro testování.

1.2.4. Provoz Díla

- Provoz Díla na infrastruktuře zajištěné Dodavatelem po dobu 5 let od zahájení rutinního provozu Řešení jako celku (dle kapitoly 2 - milník F této specifikace) dle provozních podmínek a SLA stanovených v této specifikaci.

1.2.5. Migrace Díla

Vypracování potřebné dokumentace (Migrační plán) a poskytnutí součinnosti k provedení migrace Díla na infrastrukturu Objednatele a jeho předání do správy Objednatele. Předpokládaný rozsah návrhu a provedení migrace do prostředí Objednatele je následující:

Migrační plán bude obsahovat:

- Popis výchozího stavu
 - Detailní popis aktuální konfigurace HW a SW produkčního prostředí na straně Dodavatele,
 - včetně specifikace nastavení všech práv a přístupů, prostupů na vnější systémy, bezpečnostních pravidel, a procesů (zálohování, dohled, upgrady atd)
- Popis cílového stavu (v součinnosti s Objednatelem)
 - Detailní popis cílové konfigurace HW a SW, včetně nastavení všech práv a přístupů, prostupů na vnější systémy, bezpečnostních pravidel a procesů (zálohování, dohled, upgrady atd), tak aby všechny funkce Díla zůstaly plně zachovány a nedošlo k žádné ztrátě dat.
- Podrobný plán kroků přechodu z výchozího stavu na cílový stav

- Rozdělení kroků na přípravu migrace (lze provádět v předstihu, dokud je Dílo provozováno Dodavatelem) a samotné provedení migrace kdy dojde k ukončení běhu na běhovém prostředí Dodavatele a rozeběhnutí na cílovém prostředí Objednatele
- Kroky musí být navrženy tak, aby z pohledu koncových uživatelů nebyl výpadek služby Lítačka delší než 4 hodiny v rozmezí mezi 01:00 až 05:00 hod a nevyžadoval žádnou změnu konfigurace nebo reinstalaci aplikace na koncových zařízeních po provedení migrace.
- Kroky musí být navrženy tak, aby všechny funkce Díla byly k dispozici hned po rozeběhnutí systému v cílovém prostředí a nedošlo k žádné ztrátě dat.
- Z popisu kroků musí být jasné:
 - Spouštěč – kdo rozhodne o zahájení kroku a případně návaznost na předchozí krok a kdo potvrdí jeho dokončení
 - Potřebné vstupy a přístupy k nim včetně detailu jejich umístění a přístupových údajů (např. záloha databáze uložená na konkrétním místě pod konkrétním heslem)
 - Přesný popis a čas, co má být vykonáno, konkrétní osobní odpovědnost za jeho provedení včetně tel. kontaktu a ověření že daný pracovník má příslušná práva a potřebné informace daný krok vykonat.
 - Postup ověření ukončení daného kroku a způsob oznámení o jeho ukončení
- V plánu musí být jmenovitě uvedeni koordinátor migrace za Dodavatele a Objednatele se všemi potřebnými komunikačními kontakty, přístupovými právy a právy rozhodnout o dalším postupu včetně potvrzení úspěšného ukončení migrace nebo rollbacku do výchozího stavu.
- Podrobný popis otestování postupu migrace
- Podrobný popis kroků umožňující rollback do výchozího stavu bez ztráty dat nebo funkčnosti v kterémkoliv kroku migrace
- Vytvoření návrhu předávacích protokolů jednotlivých částí Díla
- Poskytnutí veškeré součinnosti při migraci Díla a jeho předání odpovědným pracovníkům Objednatele včetně aktualizované Dokumentace dle bodu 1.2.2.2. této specifikace.

1.3. Územní vymezení

Pro integraci datových podkladů Objednatel uvádí, že územní vymezení vyhledávání v rámci Díla je region obsluhovaný spoji Pražské integrované dopravy (PID) čítající území hl. m. Prahy, Středočeského kraje a sousedních okresů v dalších krajích. Dílo bude nicméně prokazatelně uzpůsobeno na předpokládané budoucí územní rozšíření tohoto regionu a adaptaci na datové podklady jiných územních

regionů, a to včetně prostorových datových podkladů, tak aby bylo v budoucnu možno Dílo nasadit i v jiných geografických lokalitách

2. Časový harmonogram

Označení milníku	Název milníku	Termín plnění
A	Uzavření smlouvy	= T
B	Předání návrhu realizace Předání technického a provozního návrhu řešení, integrace s aplikací PID Lítačka pro iOS a Android, včetně popisu všech rozhraní v rozsahu dle kapitoly 1.2.2.1. této specifikace k akceptaci.	= T + 2 měsíce (= T1)
C	Předání Díla k akceptaci. Předání Díla bude mít následující parametry: • Dílo bude zpracováno v rozsahu dle kapitoly 1.2.1 této specifikace • Dokumentace Díla bude zpracována v rozsahu dle kapitoly 1.2.2.2. této specifikace • Zdrojové kódy Díla bude předány v nástroji Git a připraveny na další verzování • Dílo bude předáno včetně provedených Dodavatelských testů (Factory acceptance tests – FAT), které budou zdokumentované dle kapitoly 1.2.2.2 této specifikace • Dílo bude splňovat všechny funkční i technické požadavky uvedené v kapitolách 4, 5, 7 a 8 této specifikace. • Dílo bude zprovozněno na infrastruktuře Dodavatele. • Dílo bude napojeno na zdroje dat a služeb třetích stran • Dílo bude připraveno na napojení na zdroje dat a služeb dalších poskytovatelů mobility a případné rozšíření územního vymezení • Testovací webový front-end bude napojen na ostatní součástí Díla, bude zpřístupněn	= T + 7 měsíců (= T2)

	Objednateli pro testování ze vzdálených a zabezpečených přístupů.	
D	Ukončení akceptace Díla dle článku 10. Smlouvy	= Splnění podmínky 2měsíčního pilotního provozu (= T4)
E	Zahájení rutinního provozu Díla dle článku 7 Smlouvy	= den následující po skončení pilotního provozu.

3. Vysvětlení pojmů a zkratk

API	Application Programming Interface – v kontextu této specifikace chápáno zejména jako webové API ve smyslu ROA (Resource-Oriented Architecture) nebo webové služby založené na SOAP (Simple Object Access Protocol). V případě API požadujeme vždy uvést o jaký typ architektury se jedná.
HW	Hardware
IPT	Intermodální plánovač trasy – systém který je předmětem této funkční specifikace
MA	Mobilní aplikace
MaaS	Mobility as a Service – vize a koncept, jehož cílem je prostřednictvím uživatelsky orientovaného přístupu přinést všechny kroky potřebné k mobilitě uživatele jako službu. V kontextu této specifikace je chápán jako cílový stav aplikace PID Lítačka.
MHMP	Magistrát hlavního města Prahy
MOS	Multikanálový odbavovací systém Pražské integrované dopravy (jeho součástí je i mobilní aplikace PID Lítačka)
OICT	Operátor ICT, a.s.
PID	Pražská integrovaná doprava

POI	Points of interest – Body zájmu, adresa nebo místo na mapě, které je z různých důvodů často požadovaným cílem.
P+R	Parkoviště Park and Ride
Rozsah IPT	Plánovač trasy, který umožňuje vyhledávání a plánování trasy kombinací dopravních módů (prostředků). V kontextu této specifikace je chápán jako kombinace dopravních módů: Veřejná hromadná doprava + Pěší Auto + Parkování pro auta + Veřejná hromadná doprava + Pěší Kolo + Parkování pro kola + Veřejná hromadná doprava + Pěší Taxi + Veřejná hromadná doprava + Pěší Bikesharing + Veřejná hromadná doprava + Pěší Caresharing + Veřejná hromadná doprava + Pěší
Rozsah PID	Plánovač trasy nad jízdními řády Pražské integrované dopravy včetně vlaků integrovaných do PID, informací o dopravním spojení, výluk a mimořádností, poznámek, zpoždění dopravních prostředků, možnosti přepravy kol ve všech složkách veřejné dopravy, bezbariérovosti zastávek a nízkopodlažnosti spojů.
RPO	Recovery Point Objective – určení dopadů způsobených ztrátou dat během definovaného časového úseku
RTO	Recovery Time Objective – určení dopadů způsobených nedostupností dat
SW	Software
VHD	Veřejná hromadná doprava
ZPS	Zóny placeného stání v Praze
ZTP	Zvlášť těžce postižený

4. Dopravní módy

Dodávané Dílo intermodálního plánovače trasy bude umožňovat i **vyhledávání kombinací dopravních módů** v rámci jedné trasy (a nikoli pouze výběr tras jednotlivých dopravních módů separovaně). Vnitřní segmentace dopravních módů na jednotlivé dopravní prostředky uvedené níže bude dána na úrovni

atributů daného dopravního módu. Dílo bude umožňovat vyhledávání a srovnání výsledku vyhledávání minimálně následujících dopravních módů:

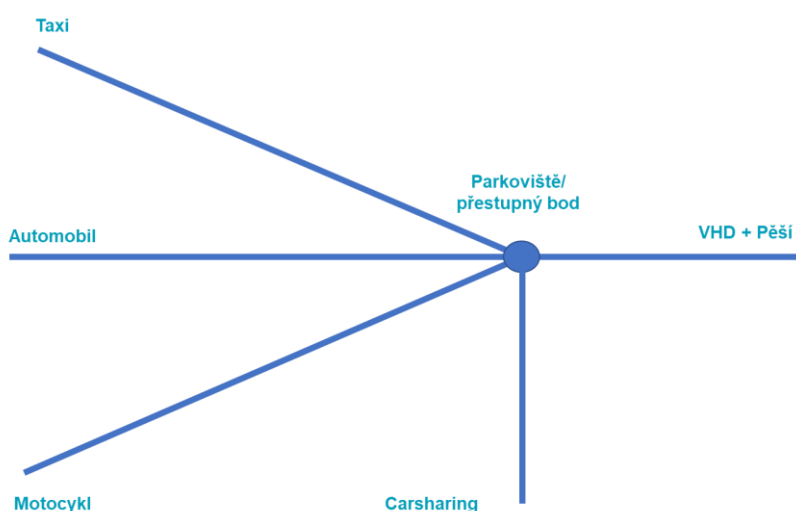
4.1. Samostatné dopravní módy

- Veřejná hromadná doprava (dále též VHD) v rozsahu spojů zabezpečovaných Pražskou integrovanou dopravou (dále též PID) v segmentaci:
 - Metro
 - Tramvaj
 - Autobus
 - Vlák
 - Přívoz
 - Lanovka
 - Trolejbus
- Automobilová doprava (dále též Auto) v segmentaci:
 - Vlastní auto
 - Vlastní elektroauto
 - Vlastní motocykl
 - Vlastní elektromotocykl
- Carsharing (dále též Carsharing) v segmentaci:
 - Carsharing
 - Elektro-Carsharing
 - Sdílený motocykl
 - Sdílený elektromotocykl
- Bikeshařing (dále též Bikeshařing) v segmentaci:
 - Bikeshařing
 - Elektro-Bikeshařing
 - Mikromobilita (koloběžky apod.)
 - Elektro-mikromobilita (elektrokoloběžky apod.)
- Cyklodoprava (dále též Kolo) v segmentaci:
 - Vlastní kolo
 - Vlastní elektrokolo
- Taxislužby (dále též Taxi) v segmentaci:
 - Taxislužby
 - Ride-hailing
 - Ride-shařing
- Pěší přesuny (dále též Pěší)
- Doprava v klidu pro auto (dále jen Parkování)

- Parkoviště Park and Ride (dále též P+R)
- Parkoviště/ parkovací místo pro zvlášť těžce postižené (dále též ZTP).
- Parkování v Zóně placeného stání (dále též ZPS)
- Placené, komerční parkoviště
- Parksharing (sdílené parkování)
- Hlídané parkoviště
- Zastřešené parkoviště
- Doprava v klidu pro kolo (dále jen Parkování pro kola)
 - Zabezpečené uložení pro kola
 - Hlídané uložení pro kola
 - Zastřešené uložení pro kola

4.2. Kombinace dopravních módů

Vyhledávání kombinace dopravních prostředků má za cíl podpořit udržitelné formy dopravy, prostřednictvím soustředění se na intermodální řešení tzv. **první míle** (analogicky poslední míle). Vyhledávací algoritmus bude z tohoto důvodu uzpůsoben tak, aby primárně naváděl k využití VHD. Ostatní dopravní módy (např. osobní automobil) budou využity zejména k navádění na přiměřeně dostupný bod přestupu (parkoviště, mobility hub, zastávka VHD aj.) na veřejnou hromadnou dopravu. Pouze v případě, kdy vyhledání itineráře trasy není fyzicky možné soustředit na první míli, nebo je využití VHD zjevně nevýhodné (tzn. více jak 1,5násobek času), vyhledávací algoritmus nabídne i alternativu samostatného dopravního módu (např. cesta autem po celou trasu).



Obr. 3: Schéma první míle

Zároveň musí algoritmus v rámci srovnání jednotlivých kombinací dopravních módů ve výsledku vyhledávání vždy, je-li trasa fyzicky možná, na prvním místě nabídnout kombinaci dopravního módu „Veřejná hromadná doprava + Pěší“.

Dodávaná kombinace dopravních módů (ve stejné interní segmentaci jako v bodě 4.1.1.) bude minimálně v následujícím rozsahu:

- Veřejná hromadná doprava + Pěší
- Auto + Parkování pro auta + Veřejná hromadná doprava + Pěší
- Kolo + Parkování pro kola + Veřejná hromadná doprava + Pěší
- Taxi + Veřejná hromadná doprava + Pěší
- Bikesharing + Veřejná hromadná doprava + Pěší
- Carsharing + Veřejná hromadná doprava + Pěší

Pořadí a četnost dopravních módů bude možné v rámci dané kombinace při skladbě itineráře cesty měnit, tedy kombinace dopravního módů např. Veřejná hromadná doprava + Pěší může složit itinerář cesty ve složení Pěší + VHD + Pěší (přestup) + VHD + Pěší apod. Itinerář cesty však musí být logický, fyzicky proveditelný a nesmí být prokazatelně suboptimální. Každá cesta se skládá z maximálně tří částí (první míle, core cesty a poslední míle). V každé z těchto částí je možné využít jiný samostatný mód dopravy. Pro core cesty ale nutně musí být využita VHD (s výjimkou uvedenou v této kapitole specifikace). Parkování pro kola a auta není považováno za dopravní mód v pohybu, jeho logické zahrnutí do transferů mezi adekvátními dopravními módy je však požadováno. Maximální počet transferů mezi dopravními prostředky nativně není omezen (pro jeho nastavení viz kapitolu 5.3.1.2.).

5. Funkční požadavky

5.1. Přístup k popisu požadavků

Jednotlivé funkční požadavky definované v této specifikaci představují cílové funkce, které budou dostupné pro uživatele. Dílo a jeho součásti proto musí prokazatelně naplňovat všechny funkcionality přes volání nebo sekvenci volání konkrétních funkcí s konkrétními parametry, a to při splnění všech dalších funkčních i technických požadavků popsanych v této specifikaci.

5.2. Obecné funkční požadavky na cílové Řešení

Dílo bude pro koncového uživatele:

- Vyhledávat intermodální dopravní spojení mezi zadanými body (POI, zastávka, adresa, poloha v mapě a dalších uvedených v kapitole 5.3. této specifikace).
- Umožňovat vysokou míru personalizace výběru trasy podle zadaných kritérií (cena, rychlost, vzdálenost, vybrané dopravní prostředky, bezbariérovost, počet přestupů, maximální délka a čas pěších přesunů apod.).
- Kombinovat přepravní módy osobní dopravy (dle kapitoly 4 této specifikace) včetně nabídky parkovacích míst.
- Integrované s uživatelským rozhraním mobilní aplikace PID Lítačka.
- Umožňovat sledovat dělení přepravního výkonu (modal split) jako podklad pro rozhodování směrem k žádoucím poměrům, například ve prospěch environmentálně šetrných forem dopravy.
- Informovat o variantních trasách v případech mimořádných událostí v dopravě (kongesce, havárie, zábery apod.) nebo při uzavírkách.
- Informovat o nabídkách služeb mobility v regionu vymezeném dle kapitoly 1.3. této specifikace s možnostmi jeho rozšíření.
- Umožňovat snížení intenzity automobilové dopravy vstupující do hl. m. Prahy naváděním na parkoviště (primárně P+R) a rozšiřováním nabídky alternativních služeb mobility na jednom místě.
- Informovat o nabídce druhů dopravy umožňujících zlepšení dostupnosti do míst ne zcela pokrytých veřejnou dopravou.
- Informovat o nabídce dopravních služeb nabízených prostřednictvím jedné mobilní aplikace.
- Umožňovat uživatelům výběr druhu dopravy podle ceny, rychlosti, vzdálenosti, bezbariérovosti, preferovaných dopravních prostředků a počtu přestupů.
- Informovat o nabídce levnějších a rychlejších způsobů přepravy.
- Umožňovat poskytovatelům služeb mobility poskytovat své služby prostřednictvím dalšího distribučního kanálu.
- Umožňovat zapojení zpoždění spojů (na základě jejich aktuální polohy) do výsledků vyhledávání.
- Umožňovat komfortní uživatelské rozhraní s důrazem na jednoduchost.
- Umožňovat ukládání a generování statistik vyhledávání tras pro dopravní analýzy a plánování.
- Obsahovat propojení s výlukami a mimořádnostmi, automatické informování cestujících o problémech na jejich typické trase.
- Obsahovat informace o době pěší docházky ke konkrétnímu dopravnímu cíli.
- Informovat o existujících garantovaných návaznostech v dopravní síti (informace typu „navazující spoj vyčká“).
- Počítat ceny služeb mobility (cenu jízdného ve VHD, cenu za propůjčení sdílených dopravních prostředků, cenu za parkování, cenu jízdy dalšími dopravními prostředky).

- Uzpůsobeno svojí modulární architekturou na budoucí možnost jednotné registrace a možnost zakoupit jízdné na celou trasu platné pro všechny druhy dopravy a další plánované funkcionality uvedené v kapitole 9 této specifikace.
- Uzpůsobeno svojí modulární architekturou na budoucí možnost zavedení motivačního bodového systému při využití ekologičtějších druhů dopravy a následném uplatnění bodů pro nákup jízdného či placení parkování.

5.3. Požadavky na vyhledávání

Tato kapitola definuje požadavky na vyhledávání Díla:

5.3.1. Vyhledání spojení

5.3.1.1. Základní možnosti vyhledávání

- Dle adresy
- Dle názvu zastávky
(je potřeba počítat, že některé zastávky se jmenují stejně, název není jednoznačný identifikátor)
- Dle bodu zájmu (POI)
V průběhu zadávání textu se v zobrazí našeptávač, který fulltextovým vyhledáváním průběžně nabízí a upřesňuje volbu místa. Vyhledávač i našeptávač pracuje s databází adres, zastávek a POI. Z databáze musí mít odstraněné vzájemné duplicity. (Dílo musí mít funkci, která bude zasílat databázi objektů očištěných od duplicit a zohledněnou diakritiku ("S" i "Š" bude brán stejně) pro našeptávač front-endu mobilní aplikace).
- Dle bodu na mapě (GPS i špendlík na mapě)
(na základě doporučené zastávky v přiměřeném okruhu dle geolokace telefonu a taky umístěním bodu na mapě. Nemusí brát nutně pouze nejbližší zastávku, ale počítat s přiměřenými alternativami podle vzdálenosti a brát v potaz nepřekonatelné fyzické překážky např. řeka, neschůdný terén atp. Defaultně se v položce „Odkud“ vyplní nejbližší spojení z dané zastávky – linky časy, směry). Funkce také vrátí seznam odjezdů z daného dopravního bodu.
- Dle individuálních dopravních módů (VHD, Pěší, Auto, Carsharing, Bikessharing, Kolo, Taxi)
- Dle kombinace dopravních módů (vyjmenovaných v kapitole 4.2.)
- Nastavení času odjezdu, nebo nastavení času příjezdu

5.3.1.2. Rozšířené možnosti/parametry vyhledávání

- Omezení na maximální počet přestupů

(minimálně možnosti: 0 přestupů, 1 přestup, 2 přestupy, 3 přestupy, 4 přestupy, neomezeně)

- Rychlost přestupu

Na úrovni kategorií pomalá, normální, rychlá (jedná se obecně o požadavek možnosti regulovat rychlosti přestupů, nezáleží na konkrétní implementaci – násobek délky hran, prodlužování časů, rezerva navíc apod., nebo pomalejší = násobek > 1, normální = 1x délka, rychlejší = násobek od 0 do 1)

- Zadání průjezdních a přestupních bodů

Stejným způsobem jako výchozí a cílový bod (vše z kapitoly 5.3.1.1.)

- Vyhledat pouze nízkopodlažní spoje

- Vyhledat pouze bezbariérová spojení

(tzn. celá cesta bezbariérová, vč. nástupních zastávek, přestupů, spojů a výstupních zastávek).

- Druh dopravy

Včetně všech individuálních a kombinovaných možností (definovaných v kapitolách 4.1. a 4.2.) a možnosti jednotlivé druhy dopravy (vč. jejich vnitřní segmentaci) a jejich provozovatele vypínat a zapínat.

5.3.2. Výsledky vyhledání

Níže popsané funkční požadavky se vztahují k všem individuálním i kombinovaným možnostem dopravních módů (definovaných v kapitolách 4.1. a 4.2.). Je-li požadavek definován pro konkrétní typ dopravního módu (např. Auto), týká se požadavek i všech kombinací dopravních módů (viz kapitola 4.2.), kde se daný mód vyskytne (např. Auto + Parkování + VHD + Pěší).

5.3.2.1. Vyhledaný itinerář trasy

- Na dotaz vyhledej Dílo vrátí seznam tras, přičemž trasa obsahuje:
- Seznam spojení na vyhledané trase, včetně časů odjezdů a příjezdů, časů přestupů
 - U každého spoje VHD jeho číslo linky, druh dopravy, směr jízdy, jeho stav bezbariérovosti a všechny čísla alternativních linek, které obsluhují navrženou dvojici zastávek
 - U Carsharingu a Bikesharingu jeho id, jméno, provozovatele, stav energií/dojezd
 - U vlakových spojů nadto i další informace: číslo vlaku, možnost přepravy kol a další informace (příznaky) dopravce o spoji
 - U Automobilové dopravy nadto i navrhovaná lokalizace na parkování v koncovém bodě jednotlivých úseků (defaultně s preferencí parkovišť typu P+R)
 - U Carsharingu a Bikesharingu nadto i navrhovaná lokalizace na parkování dopravního prostředku v koncovém bodě jednotlivých úseků (započítá omezení restrikcí pohybu a parkování dané provozovatelem a/nebo veřejnou autoritou)
 - Ke každému VHD spojení všechny jeho nástupní, přestupní a výstupní zastávky, včetně:

- ☐ Časů odjezdu a příjezdu
- ☐ Typu zastávky (označení metro, pokud je zastávka přestupní na metro, označení přestupu na vlak, označení zastávky na znamení)
- ☐ Pásma PID, kam náleží, respektive kterými projíždí spoje na vyhledané trase
- ☐ Bezbariérové přístupnosti zastávky
- ☐ Číslo nástupiště pro vlakový spoj
- ☐ Možnost vyhledání předchozích a následujících spojení, jakožto i spojů v rámci spojení
- ☐ Aktuální předpoklad zpoždění spojů
- Zobrazení výluk či mimořádností na trase vyhledaného itineráře
 - ☐ U VHD (párování podle čísla linky), včetně odkazu na popis výluky či mimořádnosti
 - ☐ U Automobilové dopravy, Carsharingu a Taxi (párování podle úseku silnice), včetně odkazu na popis mimořádnosti (v případě uzavírky silnice navrhnout jinou cestu, případně jiný proveditelný itinerář. V případě uzavírky silnice, přepočítat trasu a její parametry a časy návazných dopravních módů v kombinacích dopravních módů na neuzavřenou silnici)
- Dobu jízdy
 - U Automobilové dopravy, Carsharingu a Taxi započítat do výsledku vyhledávání reálný čas dojezdu (včetně zpoždění dané kongescemi na silniční síti tak, aby kombinace dopravních módů mohla započítat před vstupem na parkoviště/zastávku VHD reálné zpoždění příjezdu automobilu tak, aby vyhledávací algoritmy v následném kroku výpočtu mohly stanovit čas odjezdu VHD).
 - U VHD spojení v případě zpoždění sledovaného spoje doba zpoždění u každého spoje, příp. informace „jede včas“
- Vzdálenost jízdy
- Čas jízdy, čas začátku spojení, časy přestupů, u Taxi dojezdový čas na místo počátku cesty
- U VHD spojení vyhledání spojení dle aktuálních jízdních řádů, vč. výlukových jízdních řádů (aktualizovaných minimálně jednou denně)
- U automobilové dopravy a parkování link na externí navigace v zařízení uživatele.
- Výsledek vyhledávání vypíše trasy pro všechny kombinace dopravních módů (aby je uživatel mohl srovnat)
- Informace o ceně (viz kapitola 5.3.2.3 této specifikace)

5.3.2.2. Zobrazení detailu spojení

- U VHD spojení seznam všech zastávek spoje (vč. minulých) řazených ve směru, kterým spoj projíždí včetně vyznačení nástupní a výstupní zastávky (pro zobrazení úseku spoje, který cestující projíždí) včetně dat jako u seznamu spojení výše
- Aktuální zpoždění, je-li známé (Dílo s ním počítá v algoritmu a zohledňuje jej při vyhledání trasy, nikoli pouze zobrazuje text v poznámce)
- Poloha dopravního prostředku na trase podle reálné polohy; pokud není k dispozici, tak:

- U VHD podle jízdního řádu
- U Carsharingu a Bikesharingu nedostupný/obsazený prostředek nezobrazí a v nabídce zobrazí nejbližší dostupný dopravní prostředek
- U Taxi odhadovaný čas dojezdu na nástupní místo
- U všech dopravních módů doba jízdy, vzdálenost jízdy, druh dopravy
- U VHD nadto poslední projetá zastávka, číslo linky, směr jízdy
- U VHD u jednotlivých spojů zobrazit také čísla dalších linek spojujících danou dvojici zastávek ve srovnatelném čase; umožnit dohledání takového předchozího/následujícího spoje
- Zobrazení výluk či mimořádností včetně všech informací jako u seznamu spojení výše
- Poznámky
 - U VHD uvést v poznámce spoje jeho stav podle jízdních řádů včetně všech informací poskytovaných provozovatelem jízdních řádů (poznámky typu kdy spoj jede, kdy má spoj výjimky, zda spoj čeká na přípoje).
 - U Carsharingu a Bikesharingu uvést v poznámce jeho id, jméno, provozovatele, stav energií/dojezd, cenu, provozní podmínky, restriktce, kontakty na zákaznickou podporu provozovatele a další informace poskytnuté provozovatelem
 - U parkoviště uvést v poznámce jeho obsazenost (jeli dostupná), jeho typ (dle segmentace definované v kapitole 4.1, id, název, adresa, provozovatele, cenu, provozní podmínky, kontakty na zákaznickou podporu provozovatele a další informace poskytnuté provozovatelem a link na defaultní navigace v zařízení uživatele
 - U Carsharingu, Bikesharingu, Taxi a Parkoviště link navázán na služby daného poskytovatele dopravního prostředku a uvést možnost platby (tzn. cash, cash a karta, pouze karta aj)

5.3.2.3. Výpočet ceny na danou trasu

- U VHD bere v potaz délku spojení a projetá pásma, platnosti a ceny jízdenek se řídí Tarifem PID
- U VHD bere v potaz všechny výjimky v celém systému PID, předně:
 - Platnost v MHD Kladno a dalších oblastech s výjimkami PID
 - Platnost jízdenky mimo pásma PID
 - Spoje zdarma (např. IKEA, BB bus)
 - Neplatnost jízdenky za 12,- Kč, ve vlacích
 - Zastávky spadající do více pásem najednou (P, 0, B) a doporučení ceny jízdenky dle konkrétního spoje
 - Doporučení jízdenek dle tarifních pásem PID, které spoj projíždí, ne ve kterých pouze zastavuje (spoj jede přes pásma 4-5-6-5 a v pásmu 6 nestaví, jízdenka musí pokrývat všechna pásma, tedy 4,5,6)
- U parkoviště bere v potaz provozní podmínky a ceny parkování.
- U Carsharingu a Bikesharingu bere v potaz provozní podmínky a ceny služeb

- U Taxi bere v potaz provozní podmínky a ceny služeb
- U Automobilové dopravy započítá přibližnou cenu pohonných hmot dle předdefinované průměrné spotřeby (přednastaveno cca 7,3 l/ 100 km), kterou má uživatel možnost nastavit/změnit jako parametr.
- Výsledná odhadovaná cena se skládá z dílčích cen itineráře trasy s tím, že v případech, ve kterých lze cenu určit přesně (tj například dle určení pásem a ceníku jízdenek VHD), bude cena přesná. U ceny, kterou lze určit pouze odhadem (např. Taxi), nebo pokud není možné provést úplný odhad ceny (např. Dílo nezná délku parkování, uvede cenu např. za 1 hodinu), budou parametry odhadu jasně uvedeny tak, aby neuvedly uživatele v omyl.
- U uživatelů, jejichž profil umožní započítání slevy (např. zakoupený časový kupón na VHD, slevová tarifní kategorie, rezidentní karta na parkování, ZTP osoba aj.), bude tato sleva zahrnuta do kalkulace ceny.
- Ve výsledku vyhledávání jsou uvedeny dílčí ceny i celková cena itineráře trasy zohledňující požadavky této specifikace.

5.3.2.4. Trasa spojení pro vykreslení do mapy

- Včetně vyobrazení jednotlivých dopravních prostředků a parkovišť vyhledaného itineráře trasy
- Ve výsledku vyhledávání se nabídne výběr tras v mapě. Maximální počet tras pro vykreslení je 4. Ty jsou seřazeny dle relevance se zohledněním nastavených parametrů, přičemž jako první vždy nabídne kombinaci dopravního módu „Veřejná hromadná doprava + Pěší“.
- Trasu navrhovanou jako první v pořadí Dílo také zobrazuje v mapě v měřítku vhodném pro zobrazení celé trasy na použitém zobrazovacím zařízení a má vykreslené barevně oddělené dopravní módy dodržující základní principy kartografické asociace (např. červená indikuje zpoždění na silniční síti). Ostatní nabízené trasy jsou v nevýrazných barevných odstínech, které může uživatel zvýraznit kliknutím na mapu.
- Měřítko zobrazení je pak možné jednoduše měnit. Z přehledu nabízených tras je také možná rychlá změna základních parametrů vyhledávání bez nutnosti znovu zadávat počátek a cíl. Z přehledu je také možná rychlá změna času odjezdu.
- Dílo poskytuje rozhraní pro načtení statických dat, která nejsou přímou součástí mapových podkladů, ale jsou nezbytná pro funkce výpočtu trasy (například polohy zastávek, dopravní uzavírky polohy dopravních prostředků. Dílo tato data čerpá z externích zdrojů a ukládá je do vlastního datového kontejneru.
- V případě stejnojmenných zastávek Dílo poskytne data o konkrétní zastávce/nástupišti, která je bodem nástupu.
- Při přestupu Dílo poskytne data trasy pro vykreslení mapy přestupu.

5.3.2.5. U VHD výpis/seznam všech odjezdů ze zadané zastávky

- Vyhledání spojů a časů jejich odjezdů k celému dopravnímu uzlu (dle názvu zastávky) nebo ke každému nástupišti zvlášť (jedna zastávka může mít více nástupišť)
- Typ spoje, číslo linky, cílová zastávka, bezbariérovost, čas odjezdu ze zastávky
- Aktuální zpoždění a informaci, že spoj jede na čas, anebo že je spoj zrušen, poloha v mapě
- Link navázán na detail spoje (ve struktuře kapitoly 5.3.2.2.) a aktuální pozici

5.3.3. Ostatní funkční požadavky na vyhledávání

- Při výpočtu jsou zohledněny plánované uzavírky, opravy, výluky a mimořádnosti.
- Při výpočtu jsou zohledněny kongesce, aktuální dopravní situace a zpoždění spojů. Aktuální dopravní situaci zohlední při výpočtu délky a času dalších jednotlivých kroků itineráře trasy, které na sebe budou logicky časově navazovat (bez záporných přestupů atp.).
- Při výpočtu jsou zohledněny zóny pokrytí službou konkrétního poskytovatele služeb mobility a výsledek vyhledávání nedoporučuje trasy, které by znamenaly vyjetí ze zóny pokryté službou konkrétního poskytovatele mobility (např. Bikesharingu, Carsharingu).
- Při výpočtu Bikesharingu, Carsharingu jsou zohledněna definovaná parkovací místa (fyzické a virtuální mobility huby a dokovací stanice) konkrétního poskytovatele služeb mobility a výsledek vyhledávání nedoporučuje trasy, které by odporovaly podmínkám parkování dopravních prostředků.
- Při výpočtu jsou zohledněna pravidla silničního provozu (např. výsledek vyhledávání nesmí navádět pěší na dálniční typ cesty, Kolo, Bikesharing na chodníky pro chodce atp.).
- Při výpočtu je zohledněno maximální využití tras určených pro daný dopravní mód (např. pro kolo primárně využití značených cyklotras, není-li fyzicky možné, pak silnice, která typem umožňuje cyklodopravu atp.).
- Při výpočtu pěšího přesunu na zastávkách metra výsledek vyhledávání doporučuje prostorově nejvhodnější vstup nebo výstup ze stanice metra.
- Na základě vstupních parametrů uživatele (dle kapitoly 5.3.1.1.) vyhledávač spočítá optimální trasu. Při výpočtu trasy pro každý typ dopravního prostředku vyhledávač využije k naplánování nejvíce vyhovující mapové podklady (např. pro plánování trasy na kole zohledňuje cyklotrasy, pro pěší přesuny chodníky pro pěší včetně přechodů, podchodů, pasáží apod), které budou při vykreslení trasy do mapy topologicky kompatibilní s vykreslovanou mapou itineráře trasy.
- Při výpočtu trasy se zohledňuje aktuální informace o dojezdu u elektrovozidel. Nenabízí prokazatelně nerealizovatelnou trasu.
- Itinerář trasy se opět přepočítá při ruční změně parametrů uživatelem a zároveň při výskytu mimořádné události na trase, která má vliv na dojezd. Vyhledávač využívá aktuální (dynamicky se měnící) informace o dopravní situaci a přizpůsobuje uživatelem vybranou trasu metodou Push (Dílo vysílá) tak, aby byla optimální podle zadaných kritérií. Uživateli je zaslána notifikace s upozorněním ("plné parkoviště", "zpoždění spoje VHD", "nehoda na silnici", "kolona na silnici" apod.) nebo návrhem nového itineráře odpovídajícího aktuální situaci.

- Při výpočtu trasy obsahující módy Kolo, Bikesharing zohledňuje vyhledávání možnosti a limitace převozu kol v dopravním prostředku VHD (zejména částečnou možnost cestování s kolem ve vybraných částech tramvajové sítě).
- Pokud pro vybraný profil nenajde v daném výchozím nebo cílovém bodě vhodné řešení trasy, vrátí výsledek typu „Trasu nelze naplánovat“. Uživatel může pak zvolit jiné vstupní parametry.
- Vyhledávání bere v potaz míru registrace uživatele a jeho profil určující dostupnost služeb a podle toho určuje přístupnost dopravních módů a jejich cen
 - o Uživateli pod 18 let věku nejsou nabízeny dopravní módy a jejich kombinace, které právně nemůže využít
 - o Má-li uživatel předplacený časový kupón, nebo je jinak zvýhodněn (např důchodce), vyhledání zahrne tento fakt do kalkulace ceny
 - o Je-li uživatel příslušník určité komunity, zahrne vyhledávač i komunitní módy dopravy (např. formy studentského Carsharingu)
 - o Je-li uživatel držitelem průkazu ZTP, zahrne do vyhledávání zvýhodnění cen a nabídku ZTP služeb (např parkování na místech vyhrazených pro ZTP, VHD zdarma aj.).
 - o Je-li uživatel držitelem povolení parkovat v konkrétní zóně placeného stání, zahrne do vyhledávání anulace ceny za parkování v dané zóně placeného stání
- Vyhledávač podporuje možnost sdílení vyhledaného spojení pomocí odkazu, aby příjemce nemusel mít sám nutně nainstalovanou aplikaci.

5.3.4. Manuální nastavení parametrů vyhledávání

Ve front-endu aplikace v menu nastavení bude možné nastavení níže uvedených parametrů, které se budou ukládat ve front-endu. Tyto parametry budou pak následně využity při volání funkcí vyhledávače a zohledněny při výpočtu trasy. Dílo musí být přizpůsobeno tak, tyto parametry mohly vstupovat do výpočtu a jejich vliv byl zohledněn ve výstupu vyhledávání.

- Dílo umožňuje vypnout a zapnout používání vybraných dopravních módů, kombinaci dopravních módů a poskytovatelů mobility (dle preference uživatele – např již registrovaných u některého z poskytovatelů atp.) dle kapitoly 5.3.1.2. včetně všech individuálních a kombinovaných možností (definovaných v kapitolách 4.1. a 4.2.) a možnosti jednotlivé druhy dopravy (vč. jejich vnitřní segmentaci) a jejich provozovatele vypínat a zapínat, včetně volby „všechny/žádná“.
- Nastavení domovské a pracovní adresy a dalších zájmových adres uživatele. Dílo pak využívá zadané parametry pro start a cíl itineráře cesty.
- Nastavení parametrů spotřeby a typu paliva u vlastního motorového vozidla.
- Nastavení parametry profilu (ZTP, věk, student, povolení parkovat v konkrétní zóně placeného stání).
- Dílo umožňuje uživateli nastavit pořadí vyobrazení použitých dopravních módů s výjimkou dopravního módu „Veřejná hromadná doprava + Pěší“, který musí být vždy první v seznamu výsledku vyhledávání.
- Dílo umožňuje uživateli nastavit maximální délku trasy pro dopravní módy Pěší, Kolo, Bikesharing.

- Dílo umožňuje uživateli nastavit maximální rychlost přesunu pro dopravní módy Pěší, Kolo, Bikesaring (na úrovni kategorií pomalá, normální, rychlá). Jedná se obecně o požadavek možnosti regulovat rychlosti pohybu a přestupů, nezáleží na konkrétní implementaci – násobek délky hran, prodlužování časů, rezerva navíc apod.)
- Dílo umožňuje uživateli nastavit vynechání placených úseků silnic.
- Dílo umožňuje uživateli nastavit vynechání dopravních prostředků, které neumožňují rezervaci (tak aby uživatel měl jistotu, že sdílené kolo bude k dispozici v okamžik jeho příjezdu).
- Dílo umožňuje uživateli uložení všech nastavených uživatelských parametrů tak aby vyhledávač v dalším spuštění vypočítával trasu dle uložených parametrů.

5.4. Požadavky na sběr statistických provozních dat

5.4.1. Root data

- Root daty (dál též data) se rozumí data o požadavcích na vyhledávání a výsledcích vyhledávání získaná z provozu Díla voláním jeho funkcí dle kapitoly 5.3 v maximálním možném detailu a segmentaci datových objektů a atributů.
- Primárním cílem sběru dat je tvorba statistických anonymizovaných analýz pro účely dopravního a územního plánování a zkvalitňování produktů a služeb Objednatele.
- Všechna data o výsledcích vyhledávání vzniklá při provozu Díla jsou výhradním vlastnictvím Objednatele.
- Všechna data jsou ukládána ve strukturované a strojově čitelné podobě od momentu, kdy uživatel vyhledá jednotlivé trasy (stiskne tlačítko "Vyhledat").
- Data budou z Díla sdílena formou API. Formu a strukturu API, jakož i formu a strukturu ukládání statistických dat a formát dat určí Dodavatel (s ohledem na technické provedení Díla) a podléhá odsouhlasení Objednatele. Předpokladem je stažení dat jednou denně v rozmezí 01:00 až 05:00 hod.
- Struktura dat musí plně pokrývat maximální možný detail a segmentaci datových objektů a atributů a nebude ukládána v agregované podobě s výjimkou případů uvedených v kapitole 5.4.2. této specifikace anebo písemného pokynu Objednatele. Struktura Root dat a jejich ukládání však bude Objednateli agregaci do vyšších celků datových objektů a atributů umožňovat, tak aby Objednatel mohl provádět analýzy.
- Struktura a forma ukládání dat bude umožňovat plnohodnotnou práci s daty na straně Objednatele (filtrování, export, tvorba dashboardů, pokročilé prostorové analýzy atp.). Za tímto účelem musí být navržena struktura a forma dat a jejich ukládání jednotná a mezi svými částmi kompatibilní tak, aby umožnila strojové zpracování dat.
- Data budou šifrovaným způsobem zasílána k ukládání na infrastrukturu Objednatele.

5.4.2. Analýza dat

- Analýzu dat bude provádět Objednatel primárně pro účely dopravního a územního plánování a zkvalitňování svých produktů a služeb mobility v Praze.
- Root data musí svojí formou, strukturou, přenosem a dalšími parametry definovanými v kapitole 5.4.1. této specifikace umožňovat strojové zpracování analýz a vyhodnocení mobilitního chování uživatelů DÍla v anonymizované podobě.
- Nad rámec Root dat budou ukládána i data v agregované podobě a to:
 - Absolutní počet uživatelů
 - Průměrný počet uživatelů za den
 - Nejvíce vyhledávané trasy jízdy včetně počtu hledání (top 100)
 - Nejvíce vyhledávané adresy, POI a zastávky včetně počtu hledání (top 100)
 - Absolutní počet vyhledávání celkem a dle jednotlivých poskytovatelů mobility a parkování
 - Průměrný počet vyhledávání celkem a dle jednotlivých poskytovatelů mobility a parkování za den
 - Absolutní počet vyhledávání celkem a dle jednotlivých dopravních prostředků a jejich kombinací v segmentaci dle kapitol 4.1. a 4.2
 - Průměrný počet vyhledávání celkem a dle jednotlivých dopravních prostředků a jejich kombinací v segmentaci dle kapitol 4.1. a 4.2 za den
 - Absolutní počet vyhledávání dle parametru vyhledávání (cena, rychlost, vzdálenost, vybrané dopravní prostředky, bezbariérovost)
 - Průměrný počet vyhledávání dle parametru vyhledávání (cena, rychlost, vzdálenost, vybrané dopravní prostředky, bezbariérovost) za den
 - Průměrný čas jízdy dle jednotlivých dopravních prostředků a jejich kombinací v segmentaci dle kapitol 4.1. a 4.2
 - Průměrná vzdálenost jízdy dle jednotlivých dopravních prostředků a jejich kombinací v segmentaci dle kapitol 4.1. a 4.2
 - Absolutní celkový počet km vyhledaných jízd dle jednotlivých dopravních prostředků v segmentaci dle kapitol 4.1. a 4.2
 - Absolutní celkový čas vyhledaných jízd dle jednotlivých dopravních prostředků v segmentaci dle kapitol 4.1. a 4.2
 - Počet disponibilních dopravních prostředků jednotlivých dopravních módů celkem a v segmentaci dle kapitoly 4.1. za 15 min interval
 - Počet disponibilních dopravních prostředků jednotlivých dopravních módů celkem a v segmentaci dle poskytovatelů mobility a parkování za 15 min interval

5.4.3. Cílené monitorování dostupnosti

- Výkaz o poskytování služby ve fázi pilotního provozu bude vyhotoven 1x měsíčně a bude obsahovat následující reporty:

- report počtu odbavených dotazů
 - report o dodržování stanovené provozní doby
 - report o dodržování SLA
- Výkaz o poskytování služby ve fázi rutinního provozu bude vyhotoven 1x měsíčně anebo na písemné požádání Objednatele do jednoho týdne od doručení písemného požadavku Dodavatelí a bude obsahovat následující reporty:
 - report počtu odbavených dotazů
 - report o dodržování stanovené provozní doby
 - report o dodržování SLA

5.5. Požadavky na rozhraní a napojení

- Dodavatel je povinen v rámci Díla dodat a v dokumentaci podrobně popsat rozhraní (předpokladem je Application Programming Interface – API apod), které umožní bezproblémové propojení s jinými aplikacemi a systémy Objednatele a třetích stran, jakož i adaptaci v rámci měnících se podmínek IT prostředí a trhu mobility bez nutnosti zásahu do zdrojového kódu jádra vyhledávače.
- Detailní specifikaci všech rozhraní navrhne dodavatel a předloží v dokumentu „Detailní návrh rozhraní na okolní systémy“ k odsouhlasení objednateli dle milníku B kapitoly 2 této specifikace.
- Součástí vzniklého Díla jsou všechna potřebná rozhraní sloužící k:
 - Propojení s mobilní aplikací a webem PID Lítačka
 - Importu dat a služeb poskytovatelů mobility (a parkování) do data kontejneru Díla, transformaci a zpracování dat do datové reprezentace potřebné k výpočtu a importu do vyhledávání
 - Sběru a ukládání statistických Root dat a analýz na infrastrukturu Objednatele (definovaných v kapitole 5.4. této specifikace)
- Dílo bude mít jasně definovaná a v dokumentaci popsaná rozhraní, která jsou přístupná a bude možné je využívat i z jiné aplikace, než je PID Lítačka, případně z webového klienta.
- Součástí rozhraní bude popis datových formátů požadavků, které server umí zpracovat. Požadavek musí obsahovat všechny informace nutné pro zpracování požadavku dle uživatelských preferencí.
- Součástí rozhraní bude popis datových formátů odpovědí serverů na jednotlivé požadavky.
- Formáty rozhraní budou platformově nezávislé a popsány tak, aby bylo snadné vytvořit požadavek na server a interpretovat data přijatá od serveru i bez znalosti implementace serveru.

- Rozhraní Díla bude zajišťovat integraci a napojení Řešení na externí systémy třetích stran. Jedná se předně o rozhraní pro online dotazy na vstupní data a služby poskytovatelů služeb mobility umožňující import vstupních parametrů pro vyhledávání (v budoucnu i registraci, profilaci, platbu a další služby). Účelem tohoto rozhraní je možnost doprogramování funkcionality umožňující import dalších poskytovatelů mobility a parkování, kteří projeví zájem o integraci svých datových sad do Řešení, anebo v budoucnu mohou zahájit poskytování svých služeb na území regionu obsluhovaného spoji PID.
- Součástí Díla je také rozhraní pro poskytnutí informací potřebných ke správnému aktuálnímu Sběru a ukládání statistických dat.
- Všechna rozhraní komunikují přes zabezpečený protokol a v případě výpadku během přenosu to systém detekuje a zajistí nejbližší možný přenos.
- V tomto a v ostatních chybových či kritických případech aplikace notifikuje monitoring služby – specifikované API, na kterém tento systém naslouchá. Veškeré automatické přenosy dat jsou logovány ve speciálním logu ve standardním zpracovatelném formátu.
- Součástí dodávky Řešení je definice požadované infrastruktury, hardwarových požadavků a popis případné migrace, z důvodu možné budoucí migrace do fyzické lokality datového centra Objednatele.
- (Pro stávající služby mobilní aplikace PID Lítačka – nahrání dlouhodobého jízdního kupónu, nákup dlouhodobého jízdního dokladu a notifikace o ukončení platnosti a plateb bude využita stávající funkcionality systému aplikace PID Lítačka a její integrace na systém MOS které nejsou součástí zadávacích podmínek).

5.5.1. Propojení s mobilní aplikací PID Lítačka

Požadavky na rozhraní Díla vycházejí z požadavků na funkcionalitu aplikace PID Lítačka, jejíž bude Dílo součástí. Proto musí navrhované řešení API v co nejširším rozsahu šetřit stávající řešení aplikace PID Lítačka z provozního a technického hlediska a musí minimalizovat rozsah nezbytných změn při integraci do aplikace PID Lítačka. Zároveň musí API umožňovat integraci na web PID Lítačka. Objednatel poskytne součinnost při poskytnutí informací o stávající specifikaci aplikace PID Lítačka v rozsahu nezbytném pro přípravu Řešení pro implementaci. Výstupní data z API do PID Lítačky budou poskytována ve formátu JSON.

5.5.2. Rozhraní k importu dat a služeb poskytovatelů mobility

- Dílo bude periodicky stahovat data od všech do projektu zapojených poskytovatelů mobility a parkování a tato data bude využívat při plánování itineráře tras. Principiálně je data možné rozdělit na statickou část (seznam míst aj.) stahovanou v nižší frekvenci a dynamickou část (obsazenosti, dostupné vozy aj.) stahovanou ve vysoké frekvenci (seznam datových sad a frekvence jejich stahování je uvedena v kapitole 7.2 této specifikace).
- Dotazy na odhad ceny, pokud to daný poskytovatel služby umožňuje, budou prováděny online po vyhledání trasy ke konkrétním spojením, totéž platí pro odkazy na nákup/rezervaci.
- Dílo musí mít skriptovatelnou nebo snadno modifikovatelnou část pro napojení poskytovatelů služeb, aby bylo možné napojovat nové služby bez přílišných obtíží (tj. bez nutnosti recompile & redeploy celé aplikace apod.).
- Dodavatel musí brát zřetel na značnou dynamiku trhu soukromých poskytovatelů mobility a parkování (v dopravních módech Carsharing, Bikessharing, Taxi a Parkování). V průběhu Řešení lze předpokládat zahájení poskytování služeb mobility novými poskytovateli mobility a rozšiřování služeb (a dat z nich plynoucích) stávajících poskytovatelů mobility. S ohledem na tuto flexibilitu trhu musí Dodavatel v rámci milníku B dle kapitoly 2 této specifikace předložit návrh Rozhraní pro dopravní módy Carsharing, Bikessharing, Taxi a Parkování tak, aby prokazatelně umožnil integraci všech dat potřebných pro 100 % zabezpečení všech funkčních a technických požadavků definovaných v této specifikaci. Tato Rozhraní bude Objednatel nabízet jemu známým poskytovatelům mobility jako standard pro jejich připojení. Objednateli je v současnosti známo 25 poskytovatelů mobility, jejich výčet je uveden v kapitole 7.2. této specifikace. Objednatel tedy nemá k dispozici všechny potřebné datové sady od poskytovatelů mobility, proto:

5.5.2.1. V případě, že danou datovou sadu má dle kapitoly 7.2 zabezpečit Dodavatel anebo v případě že danou datovou sadu má zabezpečit Objednatel a v kapitole 7.2 je uveden zdroj (tedy Objednatel ji má k dispozici), bude tato datová sada Dodavatelem integrována do Díla v rámci ceny Díla.

5.5.2.2. V případě, že na základě vyjádřeného zájmu některého z poskytovatelů mobility vydá Objednatel pokyn k integraci datové sady tohoto poskytovatele mobility do Díla, jehož součástí bude určení datové sady upravené v rámci Dodavatelem stanoveného standardu Rozhraní, a k předání datové sady Dodavateli dojde nejpozději do termínu 4 měsíců po milníku B dle kapitoly 2 této specifikace, bude tato datová sada od daného poskytovatele mobility Dodavatelem napojena na standardní Rozhraní Díla v rámci ceny Díla. Maximální počet možných poskytovatelů mobility pro napojení v rámci ceny Díla je 10.

5.5.2.3. V případě, že na základě vyjádřeného zájmu některého z poskytovatelů mobility vydá Objednatel pokyn k integraci datové sady tohoto poskytovatele mobility do Díla, jehož

součástí bude určení datové sady upravené v rámci Dodavatelem stanoveného standardu Rozhraní, a k předání datové sady Dodavateli dojde po termínu 4 měsíců po milníku B dle kapitoly 2 této specifikace, bude tato datová sada od daného poskytovatele mobility Dodavatelem napojena na standardní Rozhraní Díla za podmínek uvedených v článku 6. odst. 6.4 Smlouvy.

5.5.2.4. V případě, že na základě vyjádřeného zájmu některého z poskytovatelů mobility vydá Objednatel pokyn k integraci datové sady tohoto poskytovatele mobility do Díla, jehož součástí bude určení datové sady ve formátu, který neodpovídá Dodavatelem stanovovaném standardu Rozhraní, bude postupováno dle článku 6. odst. 6.5 Smlouvy.

- Rozhraní Díla bude zajišťovat integraci a napojení Řešení na externí systémy třetích stran. Jedná se hlavně o rozhraní pro online dotazy na data a služby poskytovatelů služeb mobility umožňující import vstupních parametrů pro vyhledávání (v budoucnu i registraci, profilaci, platbu a další služby – viz kapitola 9 této specifikace).
- Dílo umožňuje připojení poskytovatelů služeb prostřednictvím rozhraní s podporovanými formáty XML nebo JSON, které umožní všechny funkcionality dle kapitoly 5.3 této specifikace, zejména pak:

Bikesharing

- Načíst seznam míst a aktuální počet dostupných kol (volitelně data o nich, jde-li o elektrokolo/koloběžku povinně odhad dojezdu)
- Odhad ceny na základě vybraného kola, cíle a délky cesty
- Informace pro provolání deeplink odkazu vedoucího k objednání/vypůjčení dopravního prostředku – na web nebo do aplikace poskytovatele mobility, pokud poskytovatel umožňuje rezervace/platbu předem
- Načíst polygon zóny, kde smí být dopravní prostředky používány a/nebo odloženy (vráceny) - započíst do vyhledávání.

Carsharing

- Načíst seznam míst a aktuální počet dostupných vozů a jejich popisy dodané poskytovatelem mobility
- Odhad ceny na základě vybraného auta, délky a cíle cesty
- Informace pro provolání deeplink odkazu vedoucího k objednání/vypůjčení dopravního prostředku – na web nebo do aplikace poskytovatele mobility, pokud poskytovatel umožňuje rezervace/platbu předem
- Načíst polygon zóny, kde smí být dopravní prostředky používány a/nebo odloženy (vráceny) - započíst do vyhledávání.

Parkování

- Načíst seznam parkovišť včetně jejich typu (segmentace) a dat o nich (dodané poskytovatelem parkování)
- Odhad ceny na základě plánovaného času příjezdu na parkování a platbě parkovacího místa (pokud provozovatel umožňuje platit přes mobilní aplikaci)

5.5.3. Způsob přípravy Díla pro další rozšíření

Modularita Díla musí prokazatelně umožňovat rozšíření na funkčnost specifikovanou v kapitole 9 této specifikace a napojení na ostatní systémy třetích stran, a to i v případě vývoje tohoto rozšíření aplikace jiným dodavatelem. Popis postupu při rozšíření na tuto funkčnost a rámcové pokyny pro rozšíření jsou součástí Řešení v rámci dokumentace k Řešení. Dodavatel dodá popis, kterým zajistí možné budoucí rozšíření, popis otevřenosti, popis způsobu napojení dalších funkcionalit na stávající moduly Řešení.

6. Testování Díla

6.1. Obecné požadavky na testování

Podmínkou akceptace Díla je revize dokumentace Díla a zdrojového kódu díla a splnění testů popsaných v této kapitole. Za splnění testů se považuje stav, kdy Dílo splňuje požadované kvantitativní a kvalitativní parametry funkčních i technických požadavků definovaných v této specifikaci a vyhoví testovacím scénářům. V rámci testování dojde k integraci Díla s testovací verzí mobilní aplikace PID Lítačka (na platformách iOS a Android) a 2měsíčnímu pilotnímu provozu.

6.1.1. Testovací scénáře

U testů, jejichž specifikaci vytváří Dodavatel (specifikováno níže) budou testovací scénáře pokrývat 100 % funkčních i technických požadavků a budou detailně popsány, připravené a předložené Objednateli k odsouhlasení nejpozději 30 kalendářních dní před termínem předání díla dle milníku C kapitoly 2 této specifikace. Testovací scénáře budou obsahovat:

- Dokument popisující způsob ověření funkčnosti systému (v detailu přiřazení testovacího scénáře a metodiky ověření funkcionality dané části systému a dané funkce).
- Popis testovacích dat, jejich úprav v průběhu testu (např. simulace změny v čase) a technického nastavení prostředí pro provedení jednotlivých testů.
- Popis jednotlivých kroků (Step By Step) v daném testovacím scénáři, jehož úkolem je ověřit danou funkcionalitu. Výsledkem testu musí být hodnota prošel / neprošel. Pokud test neprošel, musí být součástí výsledku i informace o příčině.

- Popis testovacích scénářů, přičemž každý scénář bude navržen tak, aby byl v daných podmínkách proveditelný, a dostatečně konkrétní pro ověření jednotlivých kroků při naplnění funkčních a technických požadavků. Popis testovacích scénářů bude obsahovat minimálně:
 - Popis, jaký funkční, nebo technický požadavek daný scénář má ověřit
 - Jasný a ověřitelný/měřitelný popis vstupních dat
 - např. pro test naplňování trasy včetně zohlednění dopravních omezení a zpoždění to bude zejména:
 - ☐ Konkrétní počáteční a cílová adresa trasy
 - ☐ Nastavení všech parametrů pro dopravní módy (které budou použité při volání API)
 - ☐ Popis dat relevantních pro provedení scénáře (jaká mapová data, jaká data o dopravní situaci, jaká data o zpoždění, poloze dopravních prostředků atd.)
 - ☐ Popis dat, které mají být vystavena přes simulované nebo reálné rozhraní třetí strany
 - Jasný a ověřitelný/měřitelný popis očekávaných výsledků
 - např. pro test naplňování trasy to bude zejména:
 - ☐ Popsané trasy včetně podrobných itinerářů a detailů všech dopravních módů které by mělo vrátit API plánovače
 - ☐ Očekávané změny stavu dat na back-endu a případně očekávané změny dalších parametrů a stavu všech systémů na pozadí.
 - Detailní popis všech kroků, které mají být v rámci scénáře vykonány:
 - Z front-endu nebo testovacího front-endu
 - Na pozadí - např. nahrání nového snímku dat (reálných nebo simulovaných), spuštění simulace push notifikace apod.
 - Vystavení dat na simulovaném nebo reálném rozhraní třetí strany
 - Pomocné databázové skripty pro změny dat, generátory dat, simulovaná rozhraní atd.
 - Testovací scénář musí být popsán a připraven tak, aby bylo možné jej na vyžádání Objednatele provést i s jinými vstupními daty a výsledek ověřit s jinými očekávanými výsledky pouhou změnou vstupních dat bez nutnosti měnit postup jeho vykonání.
 - Pokud testovací scénář navazuje na dokončení jiných scénářů nebo jeho úspěšné dokončení vytváří podmínky pro provedení dalších scénářů, musí být jasné popsáno, zdali lze anebo nelze daný test paralelně provádět s jinými scénáři.
 - Pro každou funkčnost musí být popsány jak pozitivní, tak i pravděpodobné chybové scénáře (např. simulace výpadku rozhraní, špatné kombinace parametrů zadané uživatelem) V případě chybového scénáře se musí Dílo stále chovat předvídatelně a bez ztráty dat a omezení pozitivního průchodu scénářem a funkčností, které se scénářem nesouvisí (např. zadání adresy mimo rozsah mapového pokrytí jedním uživatelem nezablokuje funkci plánovače pro další uživatele apod.)

6.1.2. Příprava na testování

Pro potřeby otestování funkcí Díla Dodavatel poskytne:

- Testovací webový front-end
- Plnou součinnost při provádění testování Díla
- Testovací rozhraní Díla, které umožní:
 - provedení testů splnění všech funkčních i technických požadavků na Dílo tak, aby odpovídalo reálnému použití uživatelem.
 - jednoduché svolání jednotlivých funkcí podávaných rozhraní Díla s kombinacemi parametrů a zobrazením návratových hodnot.
 - provést zátěžové bezpečnostní testy odpovídající reálnému provozu
 - v součinnosti s Objednatelům napojení na testovací prostředí Objednatelů a na další reálná nebo simulovaná prostředí třetích stran tak, aby testovací prostředí bylo trvale dostupné Objednatelům přes zabezpečené připojení a ve stavu připraveném pro provedení všech testů dle kapitoly 6 jak přes testovací webový front-end tak pro provedení end to end testů s testovací verzí mobilní aplikace PID Lítačka. Testovací prostředí musí splňovat všechny technické podmínky pro paralelní testování stávajících a nových verzí Díla (patch nebo nový release) a také pro testování stávajících nebo nových verzí mobilní aplikace PID Lítačka v budoucnu případně i jiných aplikací Objednatelů.
- Podporu při přípravě testovacích scénářů a testovacích dat
 - Dodavatel navrhne HW a SW specifikaci a nastavení prostředí pro provedení testů.
 - Dodavatel navrhne testovací scénáře pro otestování pokrytí 100 % funkčních a technických požadavků dle této specifikace není-li u konkrétního typu testu uvedeno jinak.
 - Dodavatel navrhne způsob přípravy testovacích dat v případě, že pro otestování nejsou k dispozici reálná provozní data
 - Návrh HW a SW specifikace, nastavení prostředí pro provedení testů, testovací scénáře a způsob přípravy testovacích dat Dodavatel doručí Objednatelům nejpozději 30 kalendářních dní před termínem předání Díla dle milníku C kapitoly 2 této specifikace.
- Zpracování testovacích dat
 - Následně Dodavatel připraví testovací data pro testování v plném rozsahu nejpozději do termínu milníku C kapitoly 2 této specifikace.
 - Dodavatel zajistí nahrání vstupních dat do databází Díla pro potřeby testování nejpozději do termínu milníku C kapitoly 2 této specifikace.

6.2. Typy testů

- Integrační testy
 - Návrh testovacích scénářů zpracuje Dodavatel.
 - Účelem integračních testů je vyhodnotit technickou připravenost nainstalovaného Díla na provedení Akceptačních testů.
 - Po nasazení Díla a konfiguraci napojení na testovací systémy bude provedeno:
 - Vyzkoušení funkčnosti autentizace pro komunikaci s daným rozhraním, bude vyzkoušena jak autentizace se správnými, tak nesprávnými autentizačními údaji – systém buď umožní přihlášení nebo vrátí správný kód chyby
 - Základní testy funkčnosti jednotlivých rozhraní na okolní systémy – provolání základních funkcí jednotlivých API s otestováním bezchybného i chybového volání – API vrací buď formálně správnou hodnotu nebo odpovídající kód chyby.
 - Vyzkoušení funkčnosti integrace jednotlivých komponent Díla do funkčního celku (např. komponenta pro výpočet trasy dokáže načíst data z potřebných databází, komponenta pro výpočet ceny komunikuje s databází s uloženými ceníky a také s online rozhraním pro dotaz na cenu u poskytovatele atd.).
- Testy ověření konzistence, správnosti a úplnosti dat
 - Návrh testovacích scénářů zpracuje Dodavatel.
 - Testování migrace, konverze, čištění, úpravy dat z vnějších zdrojů a ověření jejich výsledné konzistence, správnosti a úplnosti.
 - Kontrola bude provedena s použitím hromadných testovacích databázových dotazů (např. počty záznamů, kontrolní součty) a případně i náátkové kontroly jednotlivých záznamů.
 - Bude ověřeno, zda proběhl import všech záznamů ze vstupních seznamů (např. zastávek, parkovacích ploch) a zda se v datech nenachází možné duplicity a zda data poskytovaná Dodavatelem odpovídají reálnému stavu.
 - Bude ověřena kompatibilita dat z různých zdrojů (např. výluky jsou správně propojeny s příslušným jízdním řádem apod.).
 - Zobrazením dat v mapě a jejich vizuální kontrolou bude ověřeno, zda se obsažené geolokační údaje kryjí s mapovými podklady.
 - Kontrola bude provedena jak pro statická, tak pro online data na základě vybraných snímků dat.
- Funkční testy
 - Návrh testovacích scénářů zpracuje Dodavatel.
 - Funkční testy budou provedeny s využitím testovacího webového frond-endu

- Scénáře funkčních testů budou navrženy tak, aby v rámci funkčních testů bylo prověřeno, zda dodané Dílo splňuje všechny funkční požadavky popsané v zadání, a to zejména:
 - Kompletnost pokrytí všech požadovaných funkcí back-endu i rozhraní Díla a jeho algoritmu pro výpočet trasy
 - Optimálnost a smysluplnost algoritmem vypočítaných tras
 - Správnost vypočítané ceny k dané trase
 - Schopnost správně zpracovat online informace o změnách dopravní situace a vygenerovat příslušné notifikace
 - Schopnost správně generovat a zasílat statistická a provozní data
 - Testy můžou být provedeny nad živými daty nebo, v případě že dostupná živá data neobsahují informace pro provedení daného testovacího scénáře, také nad daty simulovanými (např. simulované výluky, dopravní omezení, polohy dopravních prostředků apod.).
 - Pro následné ověření správnosti výsledku budou z online dat použitých pro výpočet vytvořeny snímky stavu v okamžiku výpočtu.
 - V rámci testů bude ověřeno, zda algoritmus výpočtu správně zohledňuje všechny vstupní parametry (správné komunikace pro daný dopravní mód, uživatelská omezení, technická omezení např. dojezd, online dopravní informace – výluky, zpoždění, kongesce, volné parkování, polohy dopravních prostředků).
- End to end testy po integraci do mobilní aplikace PID Lítačka
 - Testovací scénáře vytváří Objednatel, Dodavatel k jejich vytvoření a provedení poskytne veškerou potřebnou součinnost.
 - V rámci end to end testů bude prověřena funkčnost dodaného Díla v propojení s testovací verzí mobilní aplikace PID Lítačka
 - Scénáře budou pokrývat všechny původní funkce mobilní aplikace PID Lítačka (Rozsah PID) i nově implementované funkce mobilní aplikace PID Lítačka (Rozsah IPT)
 - Zátěžové testy
 - Testovací scénáře vytváří Objednatel, Dodavatel k jejich vytvoření a provedení poskytne veškerou potřebnou součinnost.
 - Pro provedení zátěžových testů budou vytvořeny testovací skripty, které generováním požadavků na rozhraní budou simulovat reálný provoz a dotazy uživatelů mobilních aplikací v objemu dle reálných provozních očekávání.
 - Požadavky a odezvy Díla budou logovány včetně přesných časových údajů o době odezvy. Splnění požadavků SLA bude vyhodnoceno statistickým vyhodnocením těchto logů.
 - Pro provedení testů Dodavatel zajistí testovací prostředí díla s konfigurací odpovídající reálnému provoznímu prostředí

- V rámci zátěžových testů bude na základě změn parametrů testovacího prostředí posouzena také škálovatelnost dodaného Díla
- Bezpečnostní testy
 - Testovací scénáře vytváří Objednatel, Dodavatel k jejich vytvoření a provedení poskytne veškerou potřebnou součinnost.
 - V rámci bezpečnostních testů bude prověřena odolnost Díla, Dodavatelem poskytovaného a spravovaného prostředí pro provoz Díla a procesů Dodavatele vůči narušení jeho funkčnosti a bezpečnosti a to zejména:
 - ☐ Obejití autentizačních procedur pro přístup k rozhraním systému
 - ☐ Narušení funkce prostřednictvím DoS útoku
 - ☐ Průnik do běhového prostředí systému a porušení nebo zcizení dat nebo SW
 - ☐ Bezpečnostní procesy Dodavatele zajišťující ochranu před napadením z vnějšího prostředí nebo z interního prostředí Dodavatele
- Testy zotavení po pádu systému
 - Testovací scénáře vytváří Objednatel, Dodavatel k jejich vytvoření a provedení poskytne veškerou potřebnou součinnost.
 - V rámci testu zotavení systému po pádu bude prověřena schopnost Díla, Dodavatelem poskytovaného a spravovaného prostředí pro provoz Díla a procesů Dodavatele zajistit obnovení provozu po simulovaném výpadku v požadovaném čase a kvalitě.
- V rámci akceptace proběhne též detailní revize dokumentace Díla, kontrola jejího rozsahu dle kapitoly 1.2.2.2, revize, zda dokumentace Díla odpovídá kvalitativním a obsahovým požadavkům kladeným na dokumentaci Díla uvedeným v této specifikaci a také shoda dokumentace s reálným stavem Díla.
- V rámci akceptace proběhne též detailní revize zdrojového kódu Díla a ověření, zda odpovídá kvalitativním a technickým požadavkům na kód uvedeným v této specifikaci a také shoda zdrojového kódu Díla s reálným stavem Díla.
- Ověření v pilotním provozu
 - Po provedení výše uvedených testů a revizí zdrojových kódů a dokumentace Díla bude zahájen pilotní provoz Díla integrovaného do mobilní aplikace PID Lítačka.
 - K ukončení pilotního provozu, který je závěrečnou fází akceptační procedury dojde, když bude splněna podmínka stabilního běhu Díla integrovaného do mobilní aplikace PID Lítačka

po dobu 2 měsíců. Stablním během Díla se rozumí stav, kdy Dílo nevykáže incidenty kritické ani vysoké závažnosti ve smyslu kapitoly 8.4 této přílohy.

7. Datové zdroje

7.1. Obecné požadavky použití datových zdrojů

- Dílo dokáže pracovat s níže popsányými datovými zdroji nebo dokáže data průběžně přizpůsobovat z hlediska formátu a integrity do stavu, ve kterém jsou použitelná pro funkce plánovače.
- U každého primárního datového zdroje v kapitole 7.2. této specifikace je jednoznačně uvedeno, kdo odpovídá za jeho zajištění v potřebné kvalitě a dostupnosti (Objednatel / Dodavatel).
- Pokud Dílo využívá ke své funkcionalitě data zajištěná Dodavatelem nebo veřejně dostupná data (open data), odpovídá za jejich správnost, dostupnost a zpracování vždy v plné míře Dodavatel, který je zajistí a zpracuje na vlastní náklady a riziko. Tato odpovědnost se netýká objektivně prokazatelných případů, kdy po dodavateli nelze spravedlivě požadovat odpovědnost za úplnost, správnost a dostupnost dat, které nemohl opatřeními na své straně (např. výběr vhodnějšího dostupného zdroje, zpracování dat, čištění dat, transformaci dat aj.) ovlivnit.
- Pokud je u datového zdroje výslovně uvedena potřeba jeho zajištění Objednatel, tak Objednatel odpovídá za zajištění dat a Dodavatel odpovídá za správné zpracování pro potřeby Díla.
- Způsob ověření Dodavatelem poskytnutých dat pro potřebu testování bude uveden u jednotlivých Dodavatelem dodaných datových zdrojů. Primárně budou data ověřována vůči veřejně dostupným datovým zdrojům, v případě nalezených rozdílů dat budou pak jednotlivé případy prozkoumány detailně.
- V současnosti je Objednateli k dispozici pouze část dat o poloze a dalších údajích některých dopravních prostředků veřejných i soukromých poskytovatelů mobility a parkování (např. polohy pouze autobusů PID, některých sdílených dopravních prostředků a parkovišť). Z důvodu budoucího záměru hluboké integrace služeb jednotlivých poskytovatelů mobility a parkování a rozšiřování jejich počtu však Dílo musí umožňovat přidání dalších dat a služeb poskytovatelů mobility a parkování prostřednictvím svého rozhraní dle kapitoly 5.5.2. této specifikace.
- Kompletní seznam a přístupy k datovým souborům a webovým službám, za jejichž zajištění odpovídá Objednatel, budou předány Dodavateli bez zbytečného odkladu od nabití účinnosti smlouvy.

- Dodavatel musí brát zřetel na značnou nekonzistenci dat z různých zdrojů a jejich problematické propojení (např. pro zastávky a jednotlivá místa neexistuje společný jednoznačný identifikátor napříč datovými zdroji, existují duplikace dat, stejné názvy reálně odlišných zastávek, rozdílná strukturovaná data z API jednotlivých poskytovatelů mobility apod.). Pro vyloučení všech pochybností za finální zpracování dat, jejich konzistenci, formáty, odstranění duplicit a transformaci do datové reprezentace pro potřeby vyhledávacích algoritmů zodpovídá Dodavatel a jednotlivé kroky zpracování dat jsou plně zahrnuty v ceně Řešení. Tato odpovědnost se netýká objektivně prokazatelných případů, kdy po dodavateli nelze spravedlivě požadovat odpovědnost za úplnost a správnost dat, které nemohl opatřeními na své straně (např. výběr vhodnějšího dostupného zdroje, zpracování dat, čištění dat, transformaci dat aj.) ovlivnit.

7.2. Popis datových zdrojů

V této kapitole Objednatel uvádí rámcový seznam datových zdrojů Díla (včetně požadavku na minimální frekvenci jejich aktualizace ve výsledcích vyhledávání Díla). U datových sad, které nejsou Objednateli k dispozici a předpokládá jejich zajištění v průběhu realizace je ve sloupci „předpokládaný datový zdroj/dokumentace“ uvedeno „TBC“. Tato Data budou Dodavatelem integrována dle kapitoly 5.5.2 této specifikace.

<i>data pořizuje</i>	<i>datová sada</i>	<i>krátký popis datové sady</i>	<i>aktualizace min.</i>	<i>předpokládaný datový zdroj/dokumentace</i>
PARKOVÁNÍ				
Objednatel	Zóny placeného stání (ZPS)	Datová sada se skládá z částí: i) prostorová data lokalizace a geometrie částí ZPS a poloh parkomatů, ii) ceníky a provozní podmínky za jednotlivé části ZPS, iii) možnost platby.	1x 2 minuty	https://golemio.cz/cs/node/22167 https://golemio.docs.apiary.io/#introduction/zony-placeneho-stani-(zps)-zakoupene-parkovani https://golemioapi.docs.apiary.io/#reference/traffic/parking-zones/get-all-parking-zones
Objednatel	Parkoviště P+R v Praze a Středočeském kraji (SČK)	Datová sada se skládá z částí: i) prostorová data lokalizace a geometrie parkovišť P+R, ii) ceníky a provozní podmínky za jednotlivé parkoviště P+R, iii) možnost platby, iiii) on-line data o obsazenosti parkovišť P+R a celková kapacita parkovišť.	1x 2 minuty	https://golemio.cz/cs/node/13 https://golemio.docs.apiary.io/#introduction/parkovani-p+r https://golemioapi.docs.apiary.io/#reference/traffic/parking-gs/get-all-parkings
Objednatel	Vyhrazená parkovací místa pro ZTP	Datová sada se skládá z částí: i) prostorová data lokalizace a geometrie parkovacích míst ZTP, ii) ceníky a provozní podmínky za jednotlivá parkovací místa ZTP.	1x denně	http://www.geoportalpraha.cz/cs/fulltext_geoportal?id=4580C13E-4B52-4E13-B8B0-6BD5038FE6AB
Objednatel	Off-street a komerční parkoviště	Datová sada se skládá z částí: i) prostorová data lokalizace a geometrie komerčních parkovišť, ii) ceníky a provozní podmínky za jednotlivá komerční parkoviště, iiii) on-line data o obsazenosti komerčních parkovišť.	1x 2 minuty	https://golemio.cz/cs/node/13
Objednatel	Služby Parksharingu od jednoho poskytovatele	Parksharing na území Prahy	1x 2 minuty	TBC Objednateli je známí 1 poskytovatel služeb mobility – Parksharing na území Prahy (předpokládaný zdroj např. mrparkit.com).

<i>data pořizuje</i>	<i>datová sada</i>	<i>krátký popis datové sady</i>	<i>aktualizace min.</i>	<i>předpokládaný datový zdroj/dokumentace</i>
BIKESHARING				
Objednatel	Služby Bikeshringu od jednoho poskytovatele	Datová sada se skládá z částí: i) pozice dopravních prostředků poskytovatele, ii) informace o dostupných prostředcích včetně všech dostupných parametrů (např. id a typ prostředku, aktuální dojezd, dostupná energie v případě poháněných prostředků aj.), iii) ceníky a provozní podmínky (restrikce dojezdu a pohybu, podmínky použití, možnosti vrácení a parkování, cena aj.), iiii) možnost ukládat historii dat pro strategické a dopravní plánování města.	1x 2 minuty	TBC Objednateli jsou známi 4 poskytovatele služeb mobility – Bikeshringu na území Prahy (předpokládaný zdroj: Rekola Bikeshring s.r.o., Velonet ČR, s.r.o. (Bigboard), Homeport s.r.o. (Freebike), Lime (elektro-koloběžky)).
CARSHARING				
Objednatel	Služby Carshringu od jednoho poskytovatele	Datová sada se skládá z částí: i) pozice dopravních prostředků poskytovatele, ii) informace o dostupných prostředcích včetně všech dostupných parametrů (např. id a typ prostředku, aktuální dojezd, dostupná energie v případě poháněných prostředků aj.), iii) ceníky a provozní podmínky (restrikce dojezdu a pohybu, podmínky použití, možnosti vrácení a parkování, cena aj.), iiii) možnost ukládat historii dat pro strategické a dopravní plánování města.	1x 2 minuty	TBC Objednateli je známo 10 poskytovatelů služeb mobility - Carshringu na území Prahy (předpokládaný zdroj: D-Mobility Czech Republic s.r.o. (Anytime carsharing), CAR4WAY, a.s., HoppyGo, s.r.o., Klimek Motion s.r.o. (AJO carsharing), Re.volt carsharing s.r.o., Škoda auto Digilab (Uniqway), Škoda auto Digilab (BeRider), Greengo Car Czech s.r.o. (GreenGo carsharing), Auto napůl, družstvo, UMI-Urban Mobility International GmbH (we-share)).
TAXI				

<i>data pořizuje</i>	<i>datová sada</i>	<i>krátký popis datové sady</i>	<i>aktualizace min.</i>	<i>předpokládaný datový zdroj/dokumentace</i>
Objednatel	Služby Taxi, Ride-hailingu a Ride-sharingu od jednoho poskytovatele	Datová sada se skládá z částí: i) pozice dopravních prostředků poskytovatele, ii) informace o dostupných prostředcích včetně všech dostupných parametrů (např. id a typ prostředku, aktuální dojezd, dostupná energie v případě poháněných prostředků aj.), iii) ceníky a provozní podmínky (restrikce dojezdu a pohybu, podmínky použití, možnosti vrácení a parkování, cena aj.), iiii) možnost ukládat historii dat pro strategické a dopravní plánování města.	1x 2 minuty	TBC Objednateli je známo 10 poskytovatelů služeb mobility – Taxi, Ride-hailingu a Ride-sharingu na území Prahy (předpokládaný zdroj: AAA Radiotaxi s.r.o., Taxi Praha, s.r.o., Modrý anděl, City taxi, s.r.o., Profesional taxi s.r.o., Prague Airport Transfer, Liftago, a.s., Bla bla car, Bolt, Uber).
AUTOMOBILOVÁ DOPRAVA				
Objednatel	Dopravní detektory	Datová sada se skládá z částí: i) data o intenzitě dopravy, rychlostech a průjezdech vozidel v 5minutových intervalech včetně i.d. detektoru s cca 160 strategických detektorů (typů SSDR, MUR, SSDU) průjezdů vozidel v Praze, ii) prostorová vrstva dat zachycující lokalizaci strategických detektorů v prostoru, kompatibilní s i.d. detektoru, iii) možnost ukládat historii dat pro strategické a dopravní plánování města	1x 5 minut	https://golemio.cz/cs/node/107218
Objednatel	Data o aktuální dopravní situaci na silniční síti	Datová sada se skládá z částí: i) data o kongescích, uzavírkách, nehodách, opravách silnic mimořádnostech aj., ii) data o kongescích, uzavírkách, nehodách, opravách silnic mimořádnostech aj., iii) možnost ukládat historii dat pro strategické a dopravní plánování města.	1x 2 minuty	TBC

<i>data pořizuje</i>	<i>datová sada</i>	<i>krátký popis datové sady</i>	<i>aktualizace min.</i>	<i>předpokládaný datový zdroj/dokumentace</i>
Dodavatel	Dopočet času dojezdu automobilové dopravy (Floating Car Data)	Datová sada se skládá z částí: i) Floating Car Data (FCD) umožňující dopočet času dojezdu automobilové dopravy do úrovně silnic II. třídy včetně, se segmentací silniční sítě max 100 m v intravilánu, ii) prostorová data uliční, silniční a dálniční sítě, jakožto nejdetailejší model silniční sítě do úrovně min silnic II třídy, kompatibilní s FCD, iii) možnost ukládat historii dat pro strategické a dopravní plánování města.	1x 2 minuty	-
MAPOVÉ PODKLADY				
Dodavatel	Adresní body	Datová sada obsahuje: i) geodatabázi adresních bodů včetně definovaného přístupového bodu dané adresy z přístupové komunikace, který reprezentuje skutečný vjezd, databáze musí být kompatibilní s oficiálním registrem adres RÚIAN bez duplicit, ii) adresní body mají definované atributy popisující jednotlivé údaje o adresách (např, jméno ulice, PSČ, číslo popisné a orientační, administrativní celek aj), iii) možnost ukládat historii dat pro strategické a dopravní plánování města.	1x 6 měsíců	-
Dodavatel	Databáze zájmových bodů – Points of interest (POI)	Datová sada obsahuje: i) podrobné informace o objektech, souřadnice jejich polohy v prostoru, kategorii bodu v rámci geodatabáze, jeho název, stav bezbariérovosti, kontaktní údaje (email, telefon, web) a informaci o adrese navázané na oficiální registr adres RÚIAN, ii) POI z oblasti automobilové a cyklistické infrastruktury, dopravy, kultury, zdravotnických zařízení, státní a samosprávné instituce, turismu, vzdělávání, maloobchodu, gastronomie, sportu, církevních zařízení a služeb v rozsahu minimálně 30 tisíc PIO pro Prahu a Středočeský kraj, iii) možnost ukládat historii dat pro strategické a dopravní plánování města.	1x 6 měsíců	-

<i>data pořizuje</i>	<i>datová sada</i>	<i>krátký popis datové sady</i>	<i>aktualizace min.</i>	<i>předpokládaný datový zdroj/dokumentace</i>
Dodavatel	Mapové podklady a vrstvy pro výpočet a vykreslení tras	Datová sada obsahuje: i) geodatabázi onstreet parkovišť a silniční a uliční sítě, chodníků a cyklotras/cyklostezek v rozsahu od dálnic po spojovací silnice lokálního významu, do úrovně uličních úseků/pasáží/přechodů pro chodce s polohovou přesností max. do 10 m pro řešení dopravních úloh, určování tras a navigace, ii) geodatabáze železnic (včetně tramvají, metra, lanovek) do úrovně úseků s polohovou přesností max. do 10 m pro řešení dopravních úloh, určování tras a navigace iii) jednotlivé úseky musí mít definované atributy funkce a typu komunikace, směru dopravního provozu, počtu, jízdních pruhů/kolejí, vlastností povrchu, názvu, i.d, číslo komunikace, příslušnosti k administrativní jednotce, délky, vertikální a horizontální proměnlivosti komunikace (informace o nadmořské výšce úseku v základním intervalu vrstevnic 1 metr, průměrném a maximálním sklonu stoupání/klesání, délce úseku a celkovém sestupu/výstupu), navigační atributy (veškeré dopravní značení silničního, pěšího a cyklistického provozu, rychlost, zakázané pohyby, omezení vjezdu podle rozměrů, typu a hmotnosti vozidla, omezení vjezdu/průchodu různých typů dopravních prostředků, cyklistů a pěších), iiii) propojení na databázi adresních bodů a databázi zájmových bodů POI, a topografickou kompatibilitu s ostatními relevantními datovými zdroji uvedenými v této kapitole, - iiiii) musí umožňovat navigační úlohy pro pohyb motorových dopravních prostředků, cyklistů a pěších - iiiii) možnost ukládat historii dat pro strategické a dopravní plánování města.	1x 6 měsíců	-
VEŘEJNÁ HROMADNÁ DOPRAVA (VHD)				
Objednatel	Jízdní řády PID	Online sada dat ve formátu GTFS s jízdními řády všech linek PID, u vlaků však pouze bez výlukového stavu. Obsahuje také vstupy do metra a garantované návaznosti spojů.	1x denně	http://data.pid.cz/PID_GTFS.zip

<i>data pořizuje</i>	<i>datová sada</i>	<i>krátký popis datové sady</i>	<i>aktualizace min.</i>	<i>předpokládaný datový zdroj/dokumentace</i>
Objednatel	Zpoždění, polohy vozů ROPID	Data v binární podobě dle specifikace GTFS realtime. Obsahuje zpoždění spojů a polohy vozů jen pro autobusy a mimořádnosti v provozu (za celý PID).	1x 15 sekund	http://pid.jakluk.me/trip_updates.pb , http://pid.jakluk.me/vehicle_positions.pb , http://pid.jakluk.me/alerts.pb https://developers.google.com/transit/gtfs-realtime/
Objednatel	Polohy vozů online	Webová služba poskytující data o polohách vozů ve formátu JSON, postupné přidávání vozů Dopravního podniku Prahy.	1x 15 sekund	https://golemio.cz/cs/node/619 https://golemio.docs.apiary.io/#reference/0/polohy-vozu-pid/position-pid-delay-report-from-to https://golemioapi.docs.apiary.io/#reference/vehicle-positions/vehicle-positions/get-all-vehicle-positions
Objednatel	Databáze výluk a mimořádností (VYMI)	Webová služba pro mimořádnosti komunikující přes http GET a XML formát. RSS feed s výlukami.	1x 2 minuty	https://pid.cz/feed/rss-vyluky https://pid.cz/feed/rss-mimoradnosti
Objednatel	Odjezdové tabule (MPVnet)	Webová služba poskytující data o odjezdech ze zastávek ve formátu XML.	1x 15 sekund	http://www.mpvnet.cz/pid
Objednatel	Zastávky	Zastávky ke stažení ve formátu JSON (zdroj: web PID a současně jsou částí dat GTFS).	1x denně	http://data.pid.cz/stops/json/stops.json
Objednatel	Stav bezbariérových zařízení v metru	Online soubor ve formátu XML pro metro.	1x denně	http://www.dpp.cz/flash/data/bbz.xml
Objednatel	Bezbariérovost dopravních prostředků ZTP	V rámci PID již zařazeno v mapových podkladech.	1x denně	http://data.pid.cz/PID_GTFS.zip
Objednatel	Vstupy do metra/tunely	Výstupy z metra jsou součástí online souboru ve formátu GeoJSON (zdroj: součást dat GTFS). Mikro navigace v metru – vstupy, polohy nástupišť a cesty mezi vstupy a nástupišti – zpracovává ROPID (předpokládaný zdroj ROPID).	1x denně	http://opendata.praha.eu/dataset/ipr-prazska-integrovana-doprava-vstupy-do-metra
Objednatel	Přeprava kol v tramvajích	Datová sada (cca 20 úseků) tramvajové sítě kde se dá přepravit kolo, nutno zpracovat ručně z formátu pdf.	1x měsíc	https://pid.cz/wp-content/uploads/mapy/schemata-trvala/a5_cyklo_doprava.png https://pid.cz/prakticke-informace/cykliste-v-pid/preprava-kol-v-tramvajich/
Objednatel	Informace o vlakových spojeních v PID,	Datová sada se skládá z částí:	1x 2 minuty	TBC

<i>data pořizuje</i>	<i>datová sada</i>	<i>krátký popis datové sady</i>	<i>aktualizace min.</i>	<i>předpokládaný datový zdroj/dokumentace</i>
	Zpoždění a výlukové jízdní řády	i) Číslo vlaků, jejich aktuálních nástupišť, data o druhu vozů, poznámky ke spoji – poznámky typu kdy spoj jede, kdy má spoj výjimky, zda spoj čeká na přípoje. ii) Aktuální polohy a zpoždění vlakových spojů v regionu PID. iii) Data o výlukových jízdních řádech, je nutno přepisovat ručně z formátu pdf. iiii) Přeprava kol ve vlacích – rozliční způsob dopravy kol a rezervace nutno upravovat ručně (předpokládaný zdroj SŽDC).		

8. Technické požadavky

8.1. Bezpečnost

- Všechna dostupná API jsou zabezpečena.
- Dílo si musí po dobu provozu udržovat známku z automatizovaného testu Qualys (<https://www.ssllabs.com/ssltest/index.html>) pro všechny domény na kterých běží webové služby na úrovni alespoň A. V případě změny hodnocení na horší sjedná Dodavatel nápravu do 30 dní od zjištění. Test provádí Dodavatel čtvrtletně.
- Všechny webové aplikace budou po celou dobu provozu splňovat doporučení OWASP TOP 10. Celkové Řešení musí zajistit ochranu před možností DoS.
- Dílo bude mít vysokou míru odolnosti proti DDoS útoku z veřejné datové sítě.
- Dodavatel v rámci dodání prováděcí dokumentace dle kapitoly 1.2.2.1. této specifikace identifikuje možné bezpečnostní hrozby a během vývoje tyto hrozby eliminuje a celkově zajistí bezpečnost Díla s důrazem na důvěrnost, dostupnost a integritu dat.
- Dílo bude verzováno a v případě problémového chování nově zaimplementované funkcionality bude umožněno udělat downgrade.

8.2. Požadavky na kvalitu Řešení

- Požadavky na cílovou architekturu Řešení vychází ze zadání Objednatele, že Dílo se má stát z pohledu uživatele integrální součástí aplikace PID Lítačka. Architektura z pohledu, back-endu, rozhraní a dalších integrovaných systémů a datových zdrojů a jejich úprav musí splňovat požadavky na přehledné a jednoduché propojení stávajících funkcí aplikace PID Lítačka na nové funkce Díla.
- Dílo splňuje všechny funkční i technické požadavky definované v této specifikaci.
- Součástí Řešení a akceptace Řešení jsou i testy definované v kapitole 6 této specifikace pokrývající 100 % všech funkčních a technických požadavků definovaných v této specifikaci.
- V milníku C, dle kapitoly 2 této specifikace Dodavatel odevzdává K Dílu dokumentaci (dle kapitoly 1.2.2.2. této specifikace) respektující principy verzování pro provoz.
- Součástí Řešení je úvodní návrh realizace dle kapitoly 1.2.2.1.
- Zdrojový kód aplikace je modulárně strukturovaný a umožňuje snadnou rozšiřitelnost. Všechna rozhraní mezi veškerými celky aplikace, použité struktury a vzory jsou kompletně popsány v dokumentaci.
- Dílo bude splňovat podmínky vertikální i horizontální škálovatelnosti výkonu.

- Dílo nahrazuje stávající vyhledávací funkcionality v aplikaci PID Lítačka a musí je v kombinaci dopravního módu Veřejná hromadná doprava + Pěší (Rozsah PID) nahradit ve stejném rozsahu tak, aby byly zachovány veškeré její funkcionality (popsané v kapitole 5 této specifikace), bez dopadů a změn na uživatelské rozhraní a stávající uživatele aplikace PID Lítačka.
- Dílo dále rozšiřuje stávající vyhledávací funkcionality v aplikaci PID Lítačka o další dopravní módy a jejich kombinace v Rozsahu IPT (popsané v kapitole 5 této specifikace) a musí být schopno o tyto funkcionality rozšířit aplikaci PID Lítačka s minimálními dopady a změnami v uživatelském rozhraní a na stávající uživatele aplikace PID Lítačka.
- Všechna vyhledaná spojení musí být smysluplná (např. neobsahuje záporné přestupy, neobsahuje neúměrně dlouhé čekání, vyhledá všechny v daném čase dostupné druhy přepravy, nevynechá časově optimální možnosti, umožní fyzicky realizovatelné přestupy apod.).
- Žádná vyhledaná trasa nesmí být prokazatelně suboptimální, musí odpovídat aktuálním jízdním řádům, poloze dopravních prostředků a dostupným datům.
- Každé spojení, pokud reálně existuje, Dílo musí být schopno najít.
- Dílo bude respektovat Objednatelům dodaný grafický design mobilní aplikace PID Lítačka a bude vytvořeno s ohledem na něj.

8.3. Specifikace parametrů pro zálohování a obnovu

Oblast zálohování a archivace je nedílnou součástí dodávaného Díla ve smyslu definice principů zálohování Díla a jeho obnovy a archivace. Jedná se o dodání zálohovacího řešení a o definování principů garantované, efektivní a bezpečné zálohy aplikačního řešení. Následně o garantovanou obnovu v rozsahu definovaných parametrů. V neposlední řadě soulad s bezpečnostní úrovní, jež zabrání obnovená data zneužít mimo provozované prostředí. Následující body definují požadavky Objednatelů na oblast zálohování/obnovy a archivace.

- Záloha Díla se vztahuje na všechny části Díla nevyjímaje i oblasti, které jsou datově statické a nemění se v průběhu let provozu.
- Záloha je realizována přes standardní technologie a je požadována otevřená platforma, která neomezí Objednatelů proprietárním řešením pro zálohu celku či některé části.
- Zálohování Díla bude provozováno v tzv. online stavu, tj. bez odstavování běhu Díla pro potřeby zálohy. Jelikož je systém dostupný 24x7x365, neexistuje definované maintenance okno pro běh záloh a zálohy poběží v nejméně vytížené době provozu. Předpoklad zálohovacího okna je 01:00 – 5:00 hod.
- Zálohování bude realizováno formou denní inkrementální zálohy s retencí denních záloh po dobu 30dní. Následně bude provedena konsolidace retencí na 4 záloh týdních a 12 záloh měsíčních.
- U systémů vyžadujících efektivnější formu zálohy (např. databázové řešení či specifické souborové systémy) bude definována vyšší četnost záloh (např. 15min rozsah zálohy)

- V rámci záloh je předpokládáno využití šifrování zálohovaných dat zálohovacím systémem.
- Zálohovací řešení bude provozováno na odloučeném řešení od produkčního prostředí Díla na geograficky odlišné lokalitě, vždy však v rámci Evropské unie.
- Dodavatel specifikuje v dokumentu pro oblast záloh a obnovy principy zálohování a obnov prostředí v takovém rozsahu, aby bylo v budoucnu možné na straně Objednatele definovat zálohovací politiky.
- Oblast obnovy předpokládá obnovitelnost dat v následujícím rozsahu:
 - Obnova dat v provozním režimu, pokud obnova neovlivňuje provoz samotný
 - Obnova databázové vrstvy RTO/RPO=15 min
 - Obnova aplikační core vrstvy RTO/RPO=15 min
 - Obnova celého Řešení při totálním selhání RTO= 300 min
- Dodavatel je odpovědný za to, že zálohování a archivace budou prováděny v souladu s platnými právními předpisy

8.4. Požadavky SLA

Priorita	Závažnost	Doba odezvy	Řešení	Servisní kalendář (doba odezvy i řešení platí v tomto intervalu)
A	Kritická	15 min	60 min	24 hod. x 7 dní v týdnu
B	Vysoká	60 min	90 min	24 hod. x 7 dní v týdnu
C	Nízká	3 hod	48 hod	24 hod. x 7 dní v týdnu

- Doba odezvy

Dobou odezvy se rozumí potvrzení přijetí požadavku Objednatele a reálného zahájení prací na jeho odstranění. Hlášení incidentů a potvrzování jejich přijetí bude probíhat emailovou cestou/komunikací.

- Řešení

Obnovení funkčnosti Díla může proběhnout prostřednictvím tzv. workaroundu (dočasněmu řešení), které povede k obnovení funkčnosti Díla. V případě aplikace workaroundu závažnost incidentu následně klesá na nižší stupeň a uchazeč bude pokračovat v jeho řešení tak, aby došlo k plnohodnotnému obnovení funkčnosti Díla, jakou mělo před vznikem incidentu, tj. bez využití dočasněmu řešení. Doba řešení se počítá od doby odezvy.

- Kritickou závažností (priorita A) se rozumí případy:

- kdy Dílo není dostupné po dobu delší než 10 minut. Za nedostupnost se považuje situace, kdy není dostupná odezva,
- nebo Dílo závažným způsobem přestalo splňovat funkční nebo technické požadavky s dopadem na všechny uživatele,
- nebo dochází k narušení uživatelských dat závažným způsobem,
- nebo dochází k opakované nedostupnosti v rámci jednoho dne.
- Vysokou závažností (priorita B) se rozumí případy:
 - kdy je Dílo částečně nedostupné, tj. není dostupný některý funkční modul Díla, nebo některý modul díla závažným způsobem přestal splňovat funkční nebo technické požadavky s dopadem na část uživatelů.
- Nízkou závažností (priorita C) se rozumí případy:
 - kdy jsou funkce Díla mírně omezené a touto mírnou omezeností je postižen jednotlivý uživatel nebo omezená skupina uživatelů,
 - nebo se jedná o závadu, která není uvedena v prioritě A a B.

8.5. Provozní požadavky

- Rozhraní Díla musí být dostatečně univerzální a platformově nezávislé, tak aby umožnilo integraci s klientskou mobilní aplikací PID Lítačka pro systém Android 4.0 a vyšší a iOS 9 a vyšší a na další produkty Objednatele včetně webového rozhraní (Google Chrome, Safari, Mozilla Firefox, Opera, Edge).
- Vyhledávání výsledku spojení od jeho zadání trvá maximálně 4 s pro 100 % všech příchozích uživatelských požadavků a do 1 s pro 80 % všech příchozích uživatelských požadavků.
- Dílo je schopno zpracovávat požadavky aplikace od všech jejích momentálně aktivních uživatelů i ve špičkách jejího využití bez překročení výše popsaných limitů. Špičkou se rozumí 50 vyhledávání za vteřinu.
- Dílo musí být schopno pokrýt bezproblémový provoz při očekávané četnosti vyhledávání tras na úrovni 200.000 požadavků denně.
- Dílo je připraveno i pro další nárůst toku dat a škálování systému, jak co se týče vyhledávání tras, tak rozšíření o další poskytovatele mobility a další funkcionality.
- Dílo využívá neuzavřenou architekturu a je schopno využít škálování HW (horizontální i vertikální) systému pro navýšení svého výkonu bez úprav řešení aplikace až do více než dvojnásobku celkové velikosti datových toků i potřebného datového úložiště.
- Dílo je schopno běžet v plně virtualizovaném prostředí a podporuje snadnou migraci na jinou infrastrukturu (VMWARE ready).
- Nosná virtualizační platforma Objednatele je VMWARE, Dodavatel musí dodat Řešení, které bude funkční nad danou platformou.

- Jednotlivé moduly Řešení včetně databází a rozhraní jsou navrženy, zpracovány a uloženy ve strukturované podobě, kterou je možno v budoucnu exportovat/migrovat na infrastrukturu Objednatele.
- Dílo a datové úložiště běží v replikovaném režimu (minimálně 2 uzly jádra i datového úložiště) zajišťujícím vysokou dostupnost.
- Celková požadovaná roční dostupnost Díla je 99,9 %, nepočítají se plánované výpadky technologické přestávky v případě údržby, které mohou probíhat mezi 1:00 a 5:00 v délce do 2 hodin maximálně 6x ročně. Technologická přestávka bude hlášena minimálně 72 hodin před plánovanou technologickou přestávkou. Hlášení o plánované odstávce se provádí emailem na e-mailovou adresu osoby oprávněné jednat za Objednatele ve věcech technických. V prvních 6 měsících rutinního provozu Díla jsou tolerovány další 3 plánované technologické přestávky dle parametrů výše.
- V případě celkového selhání Díla způsobeného vyšší mocí je RPO (Recovery Point Objective) Díla 15 minut a RTO (Recovery Time Objective) Díla 15 minut.
- Dílo bude automaticky zpracovávat aktualizace statických dat minimálně 1x denně mezi 1:00 a 5:00.
- Dílo bude v rutinním provozu pravidelně aktualizované.
- Všechny aktualizace Díla budou probíhat a budou vydávány po dohodě s Objednatelem.
- V případě vydání nových verzí operačních systémů zabraňující zpětné kompatibilitě a plné funkcionality aplikace je Dodavatel povinen vydat novou funkční verzi okamžitě po jejich vydání, bez přerušení řádného provozu aplikací.
- Veškeré součásti Řešení jsou navrženy tak, aby byly monitorovatelné a dohledovatelné standardními dohledovými nástroji.

9. Předpoklad dalšího rozvoje Díla (není součástí VZ)

Tato kapitola obsahuje požadavky, které nejsou součástí Díla, ale je plánována jejich implementace v další etapách rozšiřování funkcí mobilní aplikace PID Lítačka s cílem nastínit směr kterým se má budoucí vývoj ubírat a který by požadované Řešení mělo zohlednit na úrovni modularity a škálovatelnosti a architektury:

- Jednotná registrace – tvorba rozšířené registrace a zabezpečení registrační autority na straně aplikace PID Lítačka, která umožní hlubokou míru integrace služeb poskytovatelům mobility prostřednictvím párování účtů s účty u jednotlivých poskytovatelů mobility. Základní data potřebná pro registraci budou shodná, a účet uživatele tedy může být synchronizován s účty uživatele u jednotlivých společností.
- Jednotná platba – tvorba rozšířené platební metody, billingového a clearingového systému na straně aplikace PID Lítačka, která umožní hlubokou míru integrace služeb poskytovatelům

mobility. Využití systému pro jednorázové zaplacení dopravních služeb v rámci celé intermodální trasy. Musí umožnit integraci i širšímu spektru platebních nástrojů, anebo provolání platební brány poskytovatele mobility podle jejich konkrétních řešení.

- Hluboká integrace služeb mobility – soukromých poskytovatelů mobility na straně aplikace PID Lítačka prostřednictvím jednotné registraci a platbě (check in, check out aj).
- Objednávky – využití systému pro objednání/rezervace dané dopravní služby. Předpokladem je, že rezervační systém bude v případě ochoty poskytovatelů služeb mobility poskytovat tuto možnost využíván zejména pro krátkodobou rezervaci a následné pronajmutí dopravních prostředků (sdílená kola, auta apod.) nebo parkovacích míst. Ve výpisu detailu trasy se pak zobrazí, které dopravní prostředky nebo parkoviště lze rezervovat s údajem, zda je rezervace zpoplatněná a možností rozkliknout detailní podmínky. Výběrem z checkboxu lze označit ty prostředky, které si uživatel rezervovat přeje. Párování s kalendářem – v případě že je odjezd naplánován na pozdější dobu, aplikace se zeptá, zda má naplánovat upozornění do kalendáře událostí.
- Integrace sdílených marketingových, benefičních a věrnostních programů na podporu udržitelné mobility prostřednictvím mobilní aplikace PID Lítačka.
- Integrace histogramu vytíženosti parkovišť.
- Zapamatování si pravděpodobného posledního místa uložení soukromých dopravních prostředků (vlastní Kolo a Auto) a dotazování se uživatele, zda má toto zohlednit při plánování trasy, pokud trasa vede poblíž uloženého dopravního prostředku nebo na domovskou adresu uživatele (pokud v rámci uživatelem vybrané trasy je návaznost dopravy vlastním kolem na B+R nebo vlastním autem na P+R na další cestu veřejnou hromadnou dopravou, tak při plánování následující trasy vyhledávání nabízí vyzvednutí dopravního prostředku (přestupní bod), dokud uživatel volbou „více nepřipomínat“ připomínku nezruší).