##### Interreg DTP3-447-3.1 OJP4Danube –

##### multimodální vyhledávač spojení

##### Agregátor Man in the middle

# úvodní informace

Cílem zakázky je vytvořit backendovou aplikaci MIM, která na dotaz různých frontendových rozhraní vyhledá multimodální spojení a vrátí jim výsledek standardizovaným rozhraním. Pro vyhledání spojení přitom bude podle zadaných parametrů využívat různé externí zdroje – zejména vyhledávač spojení veřejnou dopravou, rozhraní pro vyhledání pěší a cyklistické dopravy včetně mapových portálů a informace zadané KORDIS – zejména spoje na zavolání, spoje s přepravou jízdních kol.

# Součásti zakázky

1. Analýza dostupných rozhraní se vstupními daty (zejména CRWS CHAPS, MAPY.CZ, vybraný dodavatel dat o cyklistické a pěší dopravě)
2. Vytvoření 2 rozhraní pro výstupní data – pro projekt OJP4 (OpenAPI) a pro další frontendové aplikace
3. Vytvoření backendové aplikace MIM, která bude agregovat data z dostupných zdrojů dostupnými způsoby, vypočítá nejvhodnější multimodální spojení dle zadaných parametrů a prostřednictvím rozhraní poskytne frontendovým aplikacím.
4. Vývojové práce zahrnující komunikaci mezi dodavatelem a zadavatelem, které nastaví potřebné algoritmy a zajistí co nejširší možnosti administrátorského nastavení MIM bez nutnosti účasti dodavatele - Projekt realizace MIM.
5. Modul pro kontrolu a zpřesnění výpočtu cen jízdného.
6. SLA - údržba a servis, předávání dat, záloha dat a jejich obnova (služby)
7. Dodání veškeré dokumentace k dodanému SW, zejména popisu datových rozhraní, hesel a nastavení (služby). Umožnění manuálních zásahů ze strany poučeného personálu zadavatele do dodaných součástí zakázky.

# podrobný popis obsahu zakázky

## Analýza dostupných rozhraní se vstupními daty

Při realizaci zakázky je dodavatel povinen v součinnosti se zadavatelem provést analýzu a zmapování aktuálně dostupných rozhraní využívaných dosud zadavatelem pro vyhledání spojení.

### VSTUPNÍ DATA KORDIS JMK

Vstupní data KORDIS JMK obsahují ve formátu GTFS a v proprietárním formátu (uloženo na ftp serveru) všechny potřebné informace pro vyhledávání spojení mezi zastávkami všech linek IDS JMK. Součástí jsou informace o poloze zastávek (uzlů) a označníků, oběhy vozidel, čísla linek a spojů. Dostupné jsou rovněž pěší vazby mezi některými uzly a garantované návaznosti.

Dále KORDIS JMK disponuje API rozhraním obsahujícím aktuální zpoždění vybraných kurzů / spojů, rozhraním poskytujícím informace o aktuálních výlukách a mimořádnostech v dopravě, rozhraním poskytujícím přehled o spojích na zavolání. V brzké době bude KORDIS implementovat GTFS real, pro informace o časech odjezdů lze proto použít i tento zdroj.

KORDIS je schopen definovat pravidla pro výpočet ceny jízdného mezi definovanými zastávkami.

### CRWS CHAPS

Zadavatel má aktuálně objednáno a hradí přístup k rozhraní CERW CHAPS, které poskytuje službu vyhledání spojení v rámci IDS JMK. K tomuto rozhraní existuje základní popis, specifické případy a dotazy je nutné řešit s provozovatelem rozhraní. Rozhraní vyhledává spojení při zadání výchozí a cílové zastávce, zahrnuje i případné pěší přechody při přestupech. Zahrnuje rovněž garantované návaznosti. Součástí výstupů jsou rovněž ceny jízdného využitelné pro výpočet ceny jízdného pro jednotlivé kategorie.

### Mapy.cz + vybraný dodavatel dat o cyklistické a pěší dopravě

Cílem zadavatele je doplňovat údaje o vyhledaném spojení veřejnou dopravou o textové a grafické údaje o docházce na zastávku z místa výchozího a cílového bodu, případně o možnosti dojížďky na jízdním kole, alternativně i jen pěší či cyklistické dopravy. Za tím účelem hodlá využívat jako dodavatele těchto dat společnost Seznam.cz, a.s. a jiného dodavatele, pokud nabídne spolehlivější a přesnější data. Výběr tohoto dodavatele bude probíhat souběžně s výběrem dodavatele MIM.

Dodavatel je povinen zpracovat MIM tak, aby byl schopný přijímat a zpracovávat data od obou možných dodavatelů (Mapy.cz + vybraný dodavatel) a v administrátorském rozhraní nastavit, která data budou využívána.

### Parsování výsledků celostátního vyhledávače

Za účelem mezinárodního projektu OJP4 pro testovací účely musí být součástí MIM i možnost vyhledání spojení v rámci rozsahu dat tohoto vyhledávače. Cílem je nevytvářet další výpočty nad rozhraním CRWS s celostátními daty, ale jednoduše využít výsledky webového vyhledávače pro účely předání dat v rámci projektu OJP4. Dodavatel může v tomto ohledu nabídnout i jiné funkční řešení, které zajistí vyhledání spojení v rámci celostátního rozsahu jízdních řádů a předá jej ke zpracování externím službám.

## Vytvoření rozhraní pro výstupní data

V roce 2019 byl ukončen mezinárodní projekt LinkingDanube. Jeho výsledkem bylo vytvoření rozhraní OPEN API. To slouží pro komunikaci mezi centrálním vyhledávacím uzlem v zahraničí a jednotlivými lokálními vyhledávači. Za základě dotazu z tohoto uzlu poskytne lokální vyhledávač data o spojení podle zadaných parametrů. Na projekt LinkingDanube nyní navazuje projekt OJP4, jehož cílem je posunout vyhledávací algoritmy dále a doplnit data o veřejné dopravě o data o pěší a cyklistické dopravě. Dodavatel je povinen rozhraní OPEN API analyzovat a implementovat jej jako jedno ze dvou vstupně / výstupních rozhraní MIM.

Vedle tohoto rozhraní musí být MIM vybaveno dalším vstupně / výstupním rozhraním určeným pro služby frontendových aplikací IDS JMK (zejména web IDSJMK.cz, aplikace POSEIDON, eshop.idsjmk.cz, atd). Toto rozhraní musí být přizpůsobeno specifikám IDS JMK - např. včetně informace o spoji na zavolání, indikace nízkopodlažního spoje, indikace přepravy jízdního kola, indikace garantované návaznosti, atd.

Součástí rozhraní pro výstupní data musí být i služba pro rychlou reakci na zadávání názvů zastávek a adres / POI. Frontoffice odesílá do MIM postupně zadávané řetězce (Z – Do – Přes) a MIM „napovídá“ výsledky – tzn. názvy zastávek a adresy. MIM proto musí obsahovat jak seznam zastávek tak i automaticky aktualizovaný seznam adres České republiky (bezplatné stahování dat <https://geoportal.cuzk.cz>).

## Backendová aplikace MIM

Dodavatel zpracuje MIM jako aplikaci běžící na cloudu externího dodavatele hrazeném KORDIS JMK. Pokud to nebude vyloučeno z oprávněných technických či bezpečnostních důvodů, musí přitom dodavatel využít některou z existujících cloudových služeb již využívaných zadavatelem.

Předpokládaná architektura MIM je popsaná níže. Externí frontend (FO) zabezpečí komunikaci s uživatelem, MIM zabezpečí převzetí dat textových i grafických od dodavatelů a zpracuje je pro výstup FO.

FRONTEND 1 - Zadání

Z: (zastávka / adresa / POI); DO: (zastávka / adresa / POI); PŘES (1..n)

Datum; Čas; Příjezd / Odjezd; Delší přestup

Dostupnost: (bez požadavku/ bezbariérově / přeprava kola)

Mód: (standard / pěšky / kolo / kolo po cyklotrasách, výlet s kolem)

MIM

Zpracování – Agregace – Generování výstupu

dotaz

CRWS / data

Mapy.cz

jiná mapová služba

odpověď

FRONTEND n

dotaz

odpověď

dotaz

odpověď

dotaz

odpověď

dotaz

odpověď

našeptávač

našeptávač

MIM musí při vyhledávání spojení dodržet následující požadavky následující:

1. Musí agregovat / obsahovat a automaticky updatovat údaje o adresách a plnit funkci našeptávače pro FO
2. Musí dokázat agregovat / seskládat poskytnuté výsledky tras do přehledné tabulky, obrazu, zobrazení ve formě dat např. ve křivkách / bodech nad Mapy.cz
3. Při vyhledávání spojení musí brát v potaz / zobrazovat aktuální zpoždění spojů a počítat s garancemi návazností. Pokud je jisté, že návaznost nebude dodržena, vyhledá alternativní spojení.
4. Musí doplnit existující data o služby a upřesnění, které není možné / výhodné realizovat ve zdrojových systémech (např. kombinace přepravy kol, nebo módy výletu s kolem, spoje na zavolání…)

Součástí MIM musí být i administrátorské rozhraní, které umožní měnit volitelné parametry a testovat výsledky, které MIM poskytne FO. Při přípravě MIM budou dohodnuty administrátorsky nastavitelné parametry (např. počet hledaných zastávek, vzdálenosti, apod.).

MIM musí rovněž umožnit administrátorské načtení dat o jízdních řádech a zobrazit výsledek včetně chyb. Drobné chyby při načítání nesmí způsobit chybu celého načítání.

MIM musí zvládat změnu zdroje dat o aktuálních polohách a zpožděních vozidel GTFS real a musí umožnit využití tohoto zdroje pro přebírání dat.

Dodavatel je oprávněn místo využívání služby CRWS využít jinou stabilní a funkční službu pro vyhledání spojení veřejnou dopravou, pokud bude poskytovat výsledky ve stejné nebo lepší kvalitě.

V následujícím schématu je předběžná představa procesů v MIM, přesné řešení bude stanoveno při řešení díla.

Parametry spojení od FRONTEND

Je nastaven mód standard?

Vyhledej max. 5 nejbližších zastávek \*1

Ano

Ne

Vyhledá se spojení podle požadovaného módu (tzn. pěšky, na kole, po cyklotrasách)

Je Z zastávka?

Ne

Ano

Je Do zastávka?

Ano

Ne

Vyhledej max. 5 nejbližších zastávek \*1

Proveď vyhledání spojení

ze všech zastávek do všech zastávek tzn. max. 25 hledání

Vyhledávač ke každému hledání vrátí cca 5 výsledků

Ke každému výsledku připočíst čas na příchod na Z /DO zastávku a seřadit výsledky \*2

Najdi nejbližší pěšky dostupnou zastávku
Z a DO

Vyhledej spojení mezi těmito zastávkami včetně případné pěší cesty a předej FE

FO zobrazí výsledky a dá vybrat: „Zobrazuje se spojení z nejbližší zastávky, je možné, že z některých zastávek ležících ve větší vzdálenosti existují ještě další spojení.“

Požádal FO o další spojení?

Konec

Ne

Ano

Nalezlo se spojení do 1 hodiny?

Ano

Ne

Konec

PŘES: zde se počítá s výsledky poskytnutými vyhledávačem spojení VD

DELŠÍ PŘESTUP: cílem je umožnit okamžitý odjezd i za cenu delší doby cesty (prodloužení času na přestup, umožnění okamžitého odjezdu). Vyhledá se standardní spojení a pokud bude obsahovat přestup, pokusí se MIM vyhledat dřívější spojení z výchozího bodu do bodu přestupu.

DOSTUPNOST:

Bezbariérově: hledá se bezbariérové spojení a to jak veřejnou dopravou, tak pěšky. Pokud se najde spojení veřejnou dopravou a nenajde se spojení bezbariérové pěšky, i tak se výsledek zobrazí, s upozorněním, že informace o bezbariérovosti nejsou k dispozici.

PŘEPRAVA KOLA: MIM eviduje spoje, které jsou určena pro přepravu kol včetně zastávek, kde lze na ně nastoupit. Kombinuje tak v sobě vyhledávač spojení na cyklobusech s běžným vyhledávačem spojení.

MÓD:

Standard: najde spojení s pěší docházkou na zastávku

Pěšky: najde jen pěší spojení

Kolo: najde jen spojení na kole

Kolo po cyklotrasách: najde bezpečnější spojení po cyklotrasách

Pěšky na výlet / S kolem na výlet: V obou případech si zadají ve FO: Zastávky a druh dopravy: Např. Brno VHD – Znojmo VHD – Branov nad Dyjí KOLO – Uherčice – VHD – Znojmo VHD a MIM jim poskládá spojení a mapou.

 \*1 Vyhledání max. 5 zastávek

Varianta 1, rychlejší na výpočet:

1. Zjistí se GPS adresy
2. Vyhledají se všechny označníky v okruhu O (v admin nastavitelný parametr – předp. 0,5 km)
3. Z nich se identifikují všechny uzly
4. Identifikuje se max. 5 nejbližších uzlů, podle označníků

Varianta 2, přesnější:

1. Zjistí se GPS adresy
2. Do API dodavatele se odešle GPS, vrátí se 5 zastávek s docházkovou vzdáleností do X (počítá se s 15 minutami).

 \*2 Seřazení výsledků

Výsledků může být velké množství, je třeba je vytřídit:

1. Pro odjezd:
	1. Seřadit podle času odchodu ze startu / odjezdu ze zastávky Z
	2. Pro stejné časy odchodu ponechat jen nejkratší spojení
	3. Odstranit spojení, u něhož je příchod do cíle později než u některého z následujících spojení.
2. Pro příjezd:
	1. Seřadit podle času příchodu do cíle / příjezdu do zastávky DO
	2. Pro stejné časy příchodu ponechat jen nejkratší spojení
	3. Odstranit spojení, u nichž je odchod ze startu dříve než u některého z předchozích spojení.

## Vývojové práce

Součástí díla jsou i činnosti dodavatele související s vývojem funkčnosti MIM. Dodavatel je povinen nejprve ve spolupráci se zadavatelem zpracovat Projekt realizace MIM, datových rozhraní, apod. Teprve po jeho odsouhlasení zahájí práce na realizaci. Zadavatel očekává aktivní zájem dodavatele o vývoj nového řešení na trhu Současně je dodavatel povinen garantovat, že během realizace díla provede drobnější úpravy řešení, které se ukážou jako nezbytné.

## Modul pro kontrolu a zpřesnění výpočtu cen jízdného.

Součástí výstupních rozhraní MIM bude i modul, který bude zpřesňovat parametry vypočteného jízdného = cenový kalkulátor. Dodavatel má možnost buď využít stávajícího výstupu CRWS a doplnit jej o řešení jeho nedostatků nebo vytvořit vlastní nový systém pro stanovení druhu tarifu a ceny jízdného. Součástí výstupů vyhledaného spojení pak musí být i definování tarifu potřebného pro danou cestu.

## SLA - údržba a servis, předávání dat, záloha dat a jejich obnova (služby)

Dodavatel bude po zprovoznění aplikace nadále provoz monitorovat a aplikaci udržovat v provozu. Požadované parametry pro zachování funkčnosti služby jsou definovány ve smlouvě.

## Dodání dokumentace k dodanému SW

Dodavatel se zavazuje při předání díle dodat veškerou dokumentaci k dodanému SW, zejména popis datových rozhraní, hesel a nastavení (služby). Současně musí umožnit manuální zásahy ze strany poučeného personálu zadavatele do dodaných součástí zakázky.