



EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI



MINISTERSTVO
PRO MÍSTNÍ
ROZVOJ ČR

Obnova vozového parku MHD Olomouc a výstavba plnicí stanice zemního plynu



Robin Pešák, Jaroslav Šinčl

Střední odborná škola podnikání a obchodu, spol. s r. o.

Prostějov

Obsah:

1. POPIS VÝCHOZÍHO STAVU	3
2. CÍLE PROJEKTU.....	9
3. KDO JE PŘÍJEMCEM PODPORY	14
4. AKTIVITY	16
5. VOLBA ZDROJE FINANCOVÁNÍ	20
6. ČASOVÝ HARMONOGRAM PROJEKTU	21
7. ROZPOČET	22
9. POPIS UDRŽITELNOSTI	25
10. ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ.....	25
11. ZDROJE A POUŽITÁ LITERATURA	26

1. POPIS VÝCHOZÍHO STAVU

Město Olomouc dlouhodobě trápí vysoká koncentrace smogu. Na produkci smogu se podílejí i autobusy městské hromadné dopravy s dieselovými agregáty.

Dopravní podnik města Olomouce má ve svém vozovém parku 76 městských autobusů. Nejstarší autobusy Karosa (B961, B941, B952, B932), vyrobené v letech 1998 až 2002, kterých je 15, nejsou nízkopodlažní, a splňují normu EKO 3, což znamená, že produkují větší množství pevných částic, než novější ekologičtější autobusy.¹

Průměrná životnost městského autobusu je 13 let, tento věk některé karosy již překročili, nebo se k němu blíží, z čehož vyplývá, že už jsou za zenitem.

Dále DPMO disponuje autobusy značky Solaris, které splňují EKO 3, novější EKO 4 a EKO 5. Těchto autobusů je 61. Tyto autobusy jsou sice šetrnější k životnímu prostředí, než Karosy, ale jejich provoz je nákladný a vzhledem k technickému stavu vozů vyrobených před rokem 2007, by bylo nevhodné, předělávat je na pohon CNG, a proto se DPMO rozhodlo, zamyslet se nad celkovou koncepcí autobusové dopravy a přistoupit k ekologickému řešení nákupem nových autobusů a vybudováním výměňkové stanice na plyn.

Evropská unie, v programovém období 2014 – 2020 podporuje nákup nízkoemisních a bezemisních vozidel, využívajících alternativní zdroje paliv jako je elektřina, CNG a další, splňujících normu EURO 6 pro přepravu osob, nákup trakčních vozidel městské dopravy (tramvaje, trolejbusy) pro zajištění základní dopravní obslužnosti v rámci závazku veřejné služby. Vozidla zohledňují specifické potřeby účastníků dopravy se ztíženou možností pohybu a orientace. Výstavbu plnicích a dobíjecích stanic pro nízkoemisní a bezemisní vozidla pro přepravu osob za účelem zmírnění negativních dopadů v dopravě. Proto je pro nás nejlepším řešením využít dotací z Evropských fondů, na nákup nízkopodlažních autobusů s pohonem CNG, a postavit příslušnou plnicí stanici.

Realizaci našeho projektu nahrává také fakt, že země EU se dohodly na strategii Evropa 2020, která klade důraz na využívání ekologických zdrojů a podporu ekologického chování.

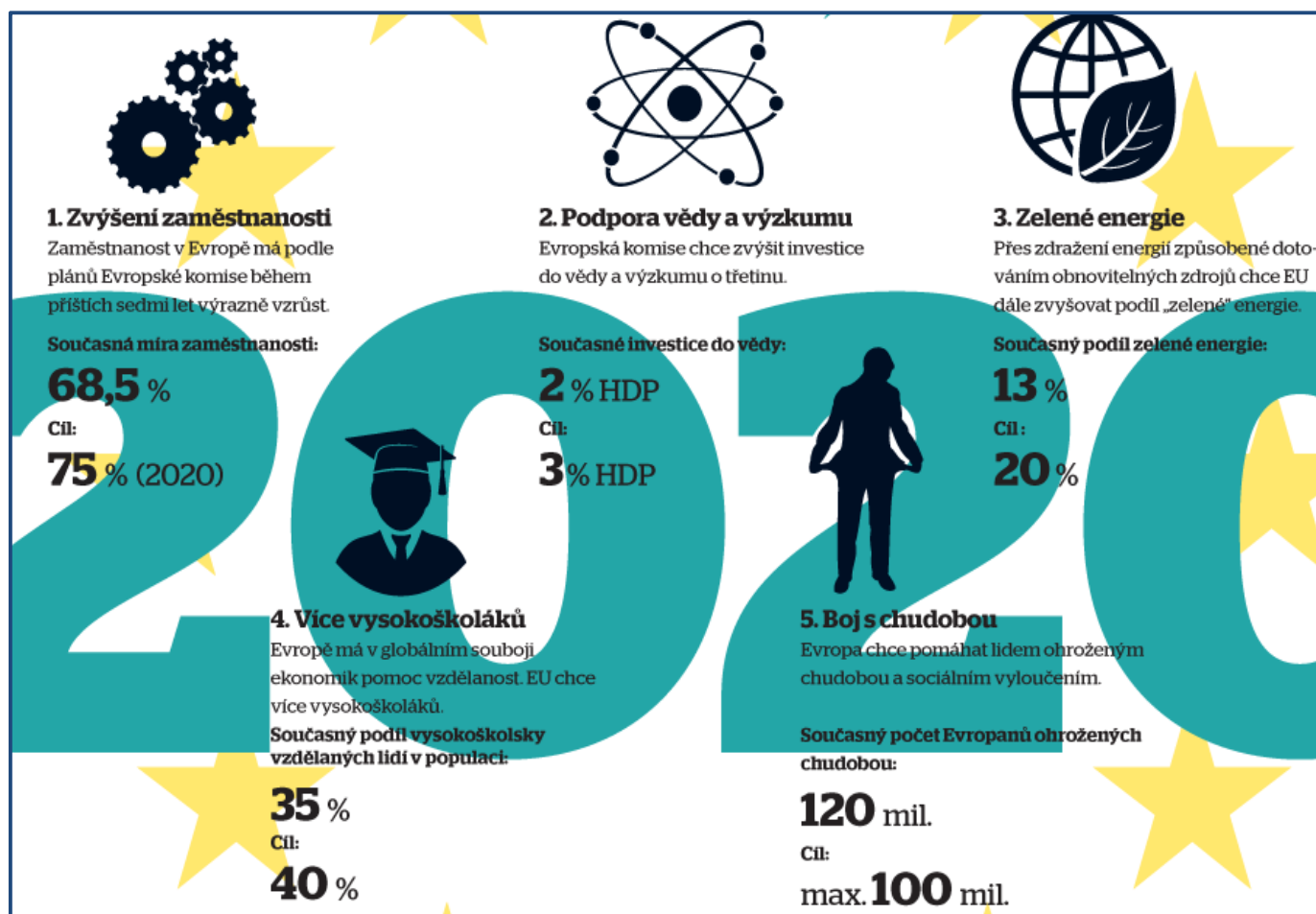
¹ Nové autobusy sníží množství produkovaných pevných částic do ovzduší o 1940 kilogramů ročně. (na 1 autobus je to o 55,43kg méně pevných částic kilogramů ročně)

Autobusy, pořízené z Evropských fondů, budou využity na nejvytíženějších linkách městské hromadné dopravy, také v

centru města, čímž mimo jiné dojde ke snížení emisních limitů, které i díky autobusové dopravě na některých místech dlouhodobě překračují povolené limity.

Strategie Evropa 2020

Obr. 1



Tabulka se srovnáním norem EURO

V tabulce srovnáváme EURO normy 4, 5 a 6. Srovnávané jsou hodnoty oxidu uhelnatého, uhlovodíku, oxidu dusíku a pevných částic.

Z tabulky vyplývá, že největší změna je u nové EURO 6 oproti starším normám u produkce oxidů dusíku, a to o 3,1g na kWh ve srovnání s EURO 4, a o 1,6g na kWh s EURO 5.

Emisní limity (g/kWh)	EURO 4				EURO 5				EURO 6			
	CO	HC	NO _x	PČ	CO	HC	NO _x	PČ	CO	HC	NO _x	PČ
	1,5	0,46	3,5	0,02	1,5	0,46	2,0	0,02	1,5	0,13	0,40	0,01

CO	oxid uhelnatý
HC	uhlovodíky
NO _x	oxidy dusíku
PČ	pevné částice

Historie vozového parku

DPMO od svého počátku obměňuje a modernizuje vozový park. Snaží se svým zákazníkům nabídnout vždy ty nejmodernější a nejkomfortnější dostupné autobusy. I proto je pro nás výzvou pokračovat v nastolené tradici a přispět tak do vozového parku novými, moderními a hlavně ekologickými vozy.

Na snímcích níže můžeme vidět první vozy z roku 1947, až po poslední vyřazené vozy v roce 2014.

Obr. 2



Škoda 706 RO
(1947 – 1972)

Obr. 3



Škoda 706 RTO
(1959 – 1987)



Obr. 4

Ikarus 280.08 a 280.10
(1979 – 2005)



Obr. 5

KAROSA B731
(1982 – 2011)



Obr. 6

KAROSA B732
(1987 – 2013)



Obr. 7

Sor B7, B5
(1996 – 2013)



Obr. 8

KAROSA B741
(1992 – 2014)

2. CÍLE PROJEKTU

2.1 Stavba plnicí stanice CNG

Hlavním cílem našeho projektu je snížit ekologickou zátěž města Olomouce obnovou vozového parku a stavby plničky CNG. A snížit tím negativní vliv na ovzduší ve městě až o 1940 kilogramů prachových částic za rok 1940 kilogramů prachových částic za rok (na jeden autobus o 55,43kg pevných částic za rok méně). Plnička bude osazena dvěma stojany, každý se dvěma hadicemi, které budou využívat převážně vozy DPMO, a budou tak odebírat CNG za nižší cenu, než u soukromých plnicích stanic zemního plynu.

2.2 Nákup autobusů

Další z cílů našeho projektu, je výměna starých, neekologických autobusů (viz. Tabulka*) za nové, ekologičtější, s pohonem na zemní plyn (CNG). Z celkového počtu 76 autobusů bude vyřazeno 33 autobusů DPMO, které budou nahrazeny 35 novými vozy, s podobnou přepravní kapacitou. 8 vyřazených Karos (2X B961 a 6X B941), které měly tři nápravy (byly kloubové). Za tyto autobusy s větší kapacitou budou pořízeny nové kloubové autobusy, aby nebyla snížena kapacita pro přepravu osob. Nové autobusy na zemní plyn (CNG), budou splňovat emisní normu EURO 6 a budou nízkopodlažní.

Olomouc má již zkušenosti s nákupem nových autobusů a je připravena na nový projekt, který je se svým ekologickým zaměřením na snížení škodlivých látek v ovzduší plně v souladu s jejími cíly (viz citace pod textem²), konkrétně bod "Zelenější a čistší Olomouc" (podpora ekologických forem dopravy, rozšíření podmínek pro třídění odpadu, podpora ekologické výchovy, oživení městských parků, doplnění zeleně, **snížení znečištění ovzduší**).

² <https://www.olomouc.eu/aktualni-informace/aktuality/17689>

Plnící stanice CNG S100 DUO

Sací tlak	až 4,0 MPa
Dodávané množství	do 440Nm ³ /hod.
Elektromotor	30 až 37 kW
Pracovní tlak	27 až 29 MPa
Zásobník	3360 l

*Tabulka

Vyřazené autobusy				
Evidenční číslo	Název autobusu	Rok výroby	Výrobní číslo	norma EURO
767	KAROSA B932	2001	4173	EURO 3
310	KAROSA B941	1998	165	EURO 3
311	KAROSA B941	1998	166	EURO 3
312	KAROSA B941	2000	270	EURO 3
313	KAROSA B941	2000	271	EURO 3
314	KAROSA B941	2001	324	EURO 3
315	KAROSA B941	2001	325	EURO 3
769	KAROSA B952	2002	5118	EURO 3
770	KAROSA B952	2002	5119	EURO 3
771	KAROSA B952	2002	5120	EURO 3
772	KAROSA B952	2002	5121	EURO 3
773	KAROSA B952	2002	5947	EURO 3
775	KAROSA B952	2002	5949	EURO 3
316	KAROSA B961	2002	363	EURO 3
317	KAROSA B961	2002	364	EURO 3
601	SOLARIS URBINO 12	2003	1072	EURO 4
602	SOLARIS URBINO 12	2003	1073	EURO 4
603	SOLARIS URBINO 12	2003	1074	EURO 4
604	SOLARIS URBINO 12	2003	1075	EURO 4
605	SOLARIS URBINO 12	2003	1224	EURO 4
606	SOLARIS URBINO 12	2003	1225	EURO 4
607	SOLARIS URBINO 12	2003	1226	EURO 4
608	SOLARIS URBINO 12	2003	1227	EURO 4
609	SOLARIS URBINO 12	2004	1046	EURO 4
610	SOLARIS URBINO 12	2004	1047	EURO 4
611	SOLARIS URBINO 12	2004	1048	EURO 4
612	SOLARIS URBINO 12	2004	1049	EURO 4
613	SOLARIS URBINO 12	2004	1280	EURO 4
614	SOLARIS URBINO 12	2004	1281	EURO 4
615	SOLARIS URBINO 12	2004	1159	EURO 4
616	SOLARIS URBINO 12	2005	1160	EURO 4
617	SOLARIS URBINO 12	2005	1161	EURO 4
618	SOLARIS URBINO 12	2005	1162	EURO 4

Autobusy, které budou vyřazeny

Obr. 9



Karosa B932 (1x)

Výkon	175 kW
Motor	LIAZ ML 636
Kapacita (sezení : stání)	31:63

Obr. 10



Karosa B941 (6x)

Výkon	175 kW
Motor	LIAZ ML 636
Kapacita (sezení : stání)	42:118

Obr. 11



Karosa B952 (6x)

Výkon	180 kW
Motor	Iveco Cursor F2 B
Kapacita (sezení : stání)	31:68

Obr. 12



Karosa B961 (2x)

Výkon	213 kW
Motor	Iveco Cursor F2 B
Kapacita (sezení : stání)	45:122

Obr. 13



Solaris Urbino 12 (18x) r. v. do 2004

Výkon	162 kW
Motor	Cummins ISBe4 250B
Kapacita (sezení : stání)	30:74

3. KDO JE PŘÍJEMCEM PODPORY

Příjemcem dotace je Statutární město Olomouc.

Horní náměstí č.p. 583, radnice

779 11 Olomouc

Statutární město Olomouc, v minulosti již realizovalo podobné projekty. Například **obnova vozového parku v Olomouci**, kdy bylo zakoupeno 16 autobusů, z toho 4 kloubové. Celková cena činila 79 200 000 Kč, z toho 31 471 389 bylo dotováno ROP Střední Morava (necelých 40% z celkové ceny). Počet obyvatel obsluhovaných zlepšenou veřejnou dopravou je 99 471.

Obnova vozového parku tramvají v Olomouci

Podstatou projektu bylo pořízení 14 obousměrných tramvajových vozidel a modernizace dalších čtyř. Nová vozidla umožňují bezbariérový přístup jednak díky nízkopodlažnosti min. 30% plochy, jednak díky dosazení zvedací plošiny pro osoby s omezenou schopností pohybu. Vnitřní prostorové uspořádání vozidel umožňuje současně přepravu dětského kočárku i vozíku pro invalidy a vozidla jsou dále opatřena povelovým systémem pro nevidomé a slabozraké.

Celkové náklady projektu 336 333 000 Kč.

4. AKTIVITY

Před samotným popisem aktivit, je třeba se seznámit se samotnou technologií CNG a jejím fungování.

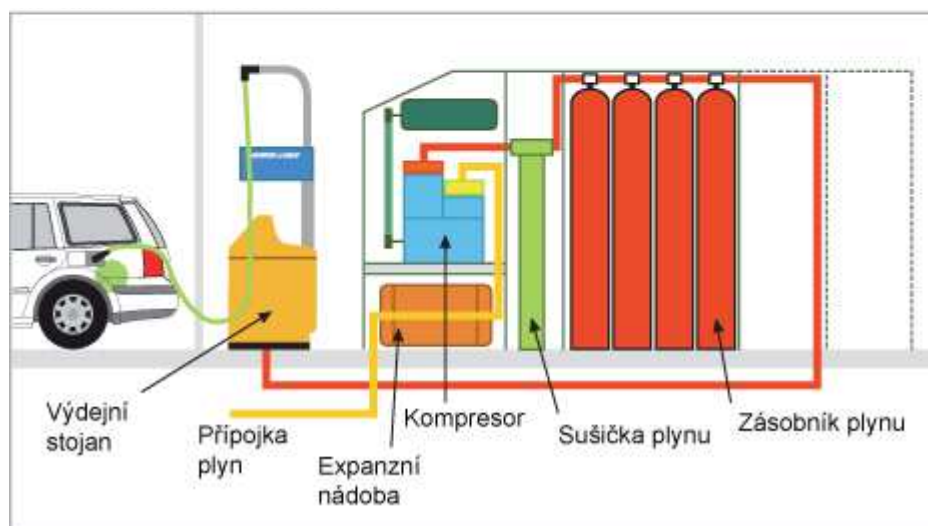
CNG technologie

Kompresor stlačuje zemní plyn do vzájemně propojených tlakových nádrží, ve kterých je skladován. K vlastnímu plnění vozu dochází prostřednictvím výdejního stojanu nebo zařízení přepouštěním stlačeného plynu z tlakového zásobníku do tlakových láhví ve vozidle. Plnění trvá v řádu několika minut (3–5). Kompresory stlačují plyn do tlakových zásobníků před dobou čerpání tak, aby zásobníky byly stále plné a k dispozici pro plnění.

Výkon těchto stanic je zpravidla vyšší než 20 m³/hod.

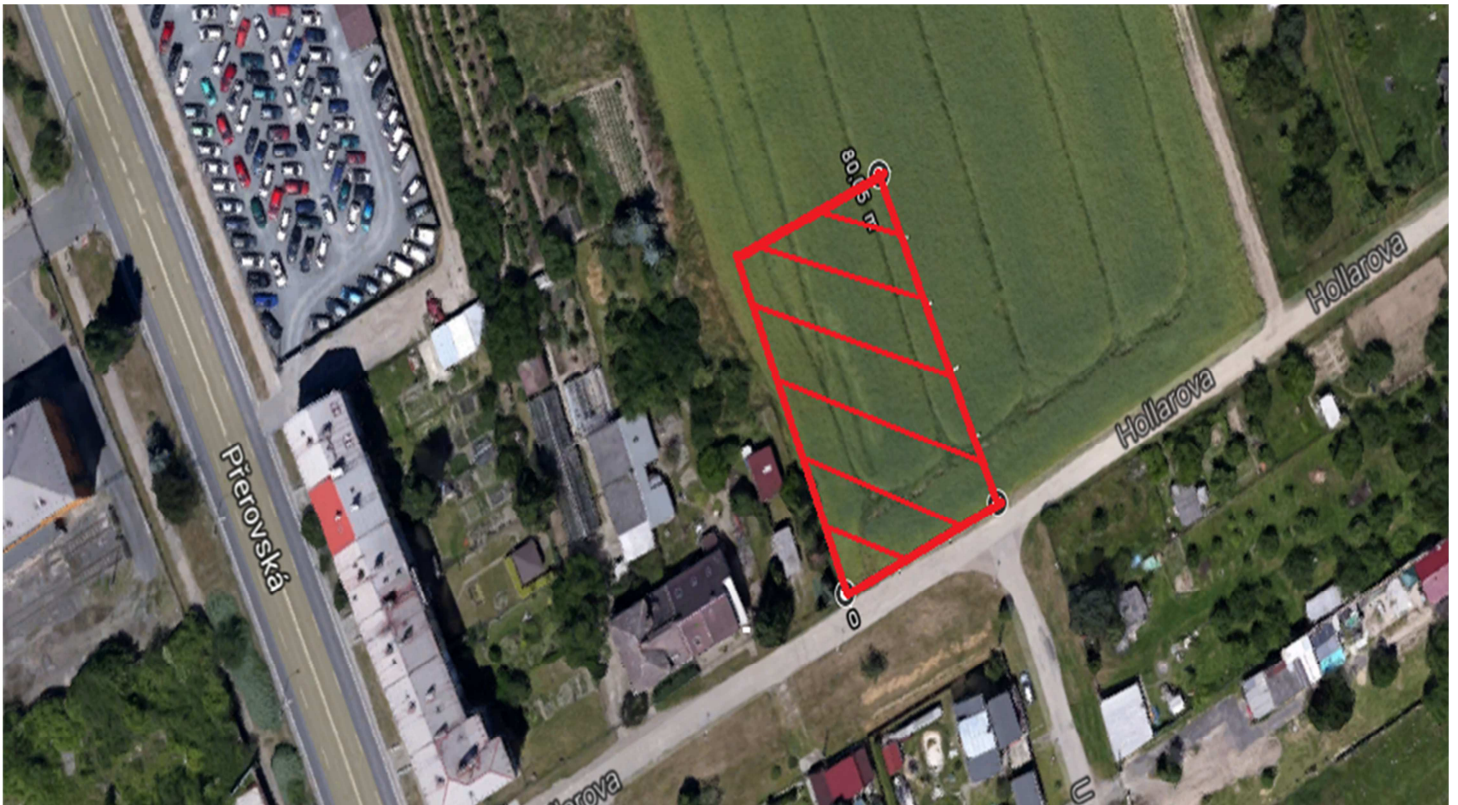
Schéma plnicí stanice CNG

Obr. 14



Prvním krokem našeho projektu je zpracování projektové žádosti. Po zpracování projektové žádosti následuje koupě pozemku o rozměru 1500 m², v lokalitě Hodolany, nedaleko autobusového nádraží.

Obr. 15 (Pozemek)



Dalším krokem bude zpracování návrhu architekta, na stavbu plnicí stanice. Po zhotovení návrhu architekta, bude vypsáno výběrové řízení na stavební firmu, která provede poklad inženýrských sítí, stavbu plnicí stanice, stavbu příjezdové cesty ke stojanům a všechny potřebné úpravy, týkající se stavby plničky CNG. Výběrem stavební firmy, začne samotná stavba, která potrvá 4 měsíce. Na stavebním pozemku budou položeny inženýrské sítě a zabudují se zásobníky zemního plynu. Dále budou vybudovány dva zastřešené stojany (na každém stojanu budou 2 hadice), na přečerpávání zemního plynu a postaven menší objekt pro obsluhu stanice. V budově se zřídí sociální zázemí pro zaměstnance. V celém areálu bude také vybudovaná příjezdová cesta ke stojanům a betonový podklad u stojanů.

Realizace celého projektu potrvá 10 měsíců.

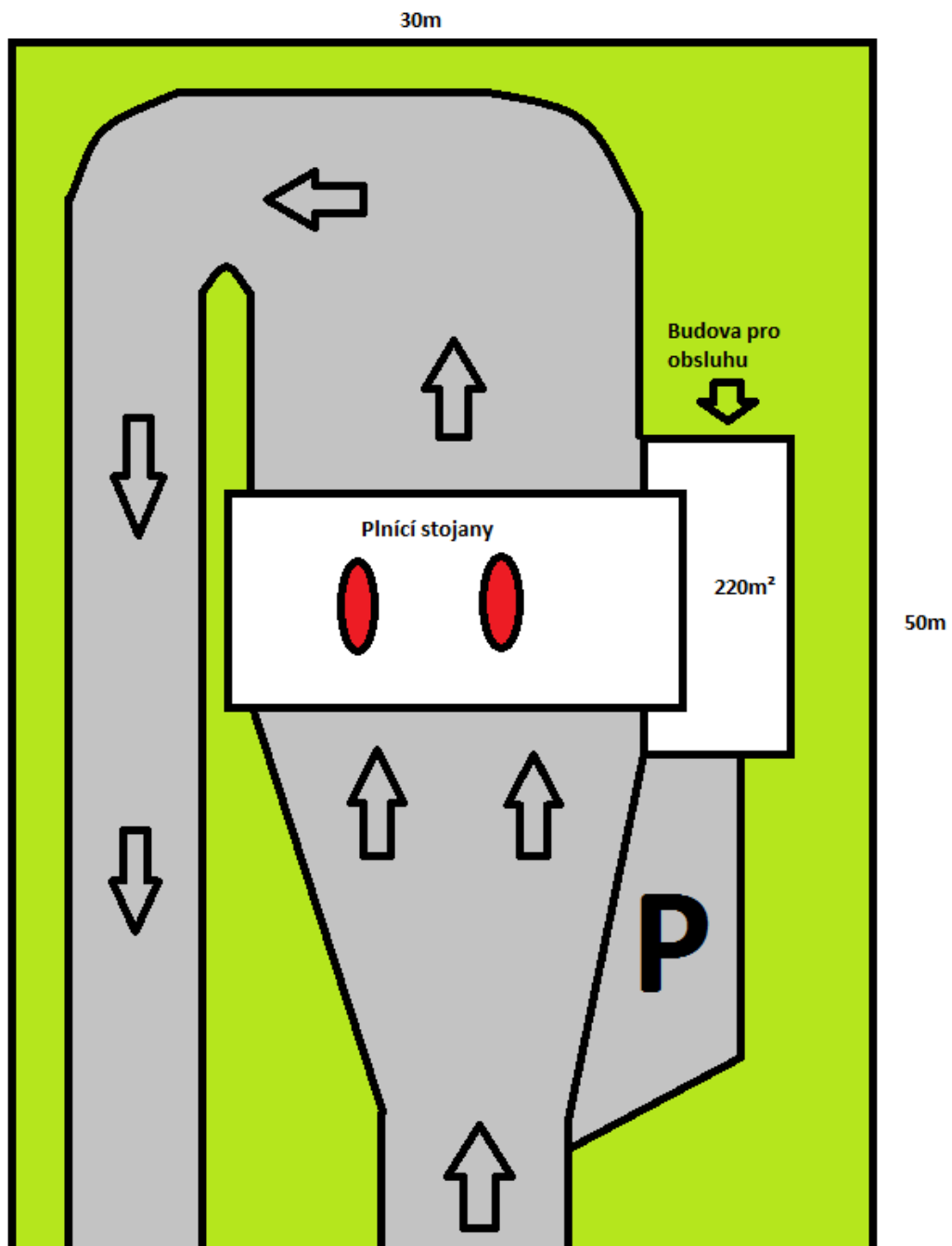
Po dokončení plnicí stanice bude vypsáno výběrové řízení, na nákup 35 nových nízkopodlažních autobusů s pohonem CNG, plnicích normu EURO 6.

Ve výběrovém řízení počítáme s účastí společností Iveco, Man, Solaris Urbino a Mercedes-Benz.

Cenu jednoho autobusu odhadujeme na 4 – 5 milionů Kč, což znamená celkovou cenu za 35 nových vozů 140 až 175 milionů Kč.

Návrh jak bude plnicí stanice vypadat ve finální podobě

Obr. 16



Publicita projektu

Na pozemku na kterém bude stavba probíhat, bude ihned po koupi umístěn billboard, že stavbu plnicí stanice financuje EU (viz. Obrázek). Po zhotovení stavby bude na budovu připevněn štítek se stejným zněním jako billboard, a billboard bude předělán do pevné podoby.

Dále na nově koupené autobusy budou také připevněny menší štítky se zněním jako u plnicí stanice CNG.

Více informací o projektu se mohou lidé dozvědět na magistrátu města Olomouce na odboru Evropských projektů na ulici Barvířská 1.

Ukázka štítků

Obr. 17



Obr. 18



5. VOLBA ZDROJE FINANCOVÁNÍ

Projekt je zařazen do Integrovaného regionálního operačního programu Střední Morava.

INVESTIČNÍ PRIORITY 7c prioritní osy 1: Rozvoj a zlepšování dopravních systémů šetrných k životnímu prostředí, včetně systémů s nízkou hlučností, a nízkouhlíkových dopravních systémů.

- Nízkoemisní vozidla a související plnicí stanice

Projekt bude financován 40% ze strukturálních fondů EU, a zbylých 60% statutárním městem Olomouc.

6. ČASOVÝ HARMONOGRAM PROJEKTU

Následující tabulka Vám ukáže, ve kterých měsících roku 2016 budou vykonány jednotlivé práce.

Celý projekt začne v březnu 2016 a bude končit nejpozději 31. prosince tohoto roku.

Naší první činností bude zpracování projektové žádosti, která bude hotova v březnu 2016.

V dubnu bude následovat odkup pozemku v Hodolanech (část města Olomouc). V květnu vybereme návrh architekta na stavbu čerpací stanice. Dalším krokem bude vyhlášení výběrového řízení na stavební firmy. Tato operace připadá na červen 2016. Časově nejnáročnější aktivitou projektu hrubá stavba čerpací stanice, která se zahájí v červenci a skončí v září 2016. Samotné zařízení čerpací stanice a dokončení stavby bude v říjnu, s navazujícími finálními úpravami terénu a budovy v listopadu 2016. Projekt bude zakončen nákupem autobusů (35ks) v prosinci 2016.

2016	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Popis činností										
Zpracování projektové žádosti	X									
Odkup pozemku		X								
Návrh architekta			X							
Výběrové řízení stavební firmy				X						
Hrubá stavba					X	X	X			
Dokončení stavby								X		
Finální úpravy									X	
Nákup autobusů										X

7. ROZPOČET

Název položky	Jednotka	Počet jednotek	Cena za kus	Cena celkem
Pozemek	m ²	1500	1150	1 725 000
Inženýrské sítě	m	100	950	95 000
Výměník CNG (nákup, instalace, zapojení)	ks	2	41 500	83 000
Návrh architekta	ks	1	5600	5600
Hrubá stavba	m ³	660	62300	41 118 000
Finální úpravy	-	340	995	338 300
Autobus	ks	35	4 500 000	157 500 000
Celková cena				200 864 900

Celkové náklady projektu činí **200 864 900,-**

Z IROP bude zapláceno 40% nákladů, což je **80 345 960,-**

město Olomouc doplatí zbylých 60%, takže **120 518 940,-**

8. SWOT ANALÝZA

S

Silné stránky

- 1) Silné finanční zázemí
- 2) Podpora města
- 3) Stálý zájem osob využívající služby MHD (**doloženo průzkumem)

W

Slabé stránky

- 1) Vysoké koncentrace škodlivých látek vypouštěné dieselovými agregáty
- 2) ekologicky nevyhovující autobusový vozový park
- 3) Časová náročnost splnění projektu
- 4) Autobusy Karosa na hranici životnosti

O

Příležitosti

- 1) Zlepšení dopravní dostupnosti v Olomouci
- 2) Snížení emisí CO₂ do ovzduší
- 3) Možnost odběru zemního plynu i pro osobní automobily
- 4) Nové pracovní příležitosti
- 5) Zvýšení ochrany zdraví občanů ve městě, i účastníků dopravy - zemní plyn má menší negativní účinky na čistotu ovzduší
- 6) Nižší náklady na provoz autobusů (DPMO bude mít vlastní CNG stanici, tudíž nebude muset dávat žádnou přírážku k ceně)

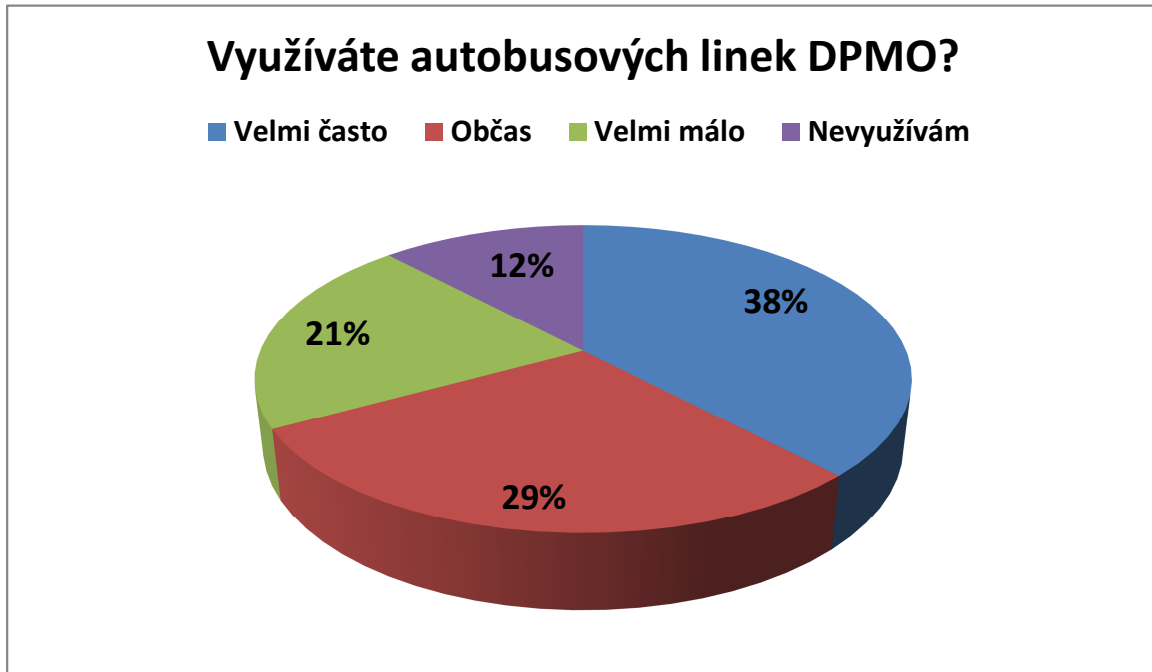
T

Rizika

- 1) Spolehlivost nových vozů
- 2) Úbytek poptávky po službách MHD

** Výsledek průzkumu

Počet dotazovaných respondentů: 1420, z toho 540 využívá služeb DPMO velmi často, občas využívá 412 respondentů, velmi málo 298 a nevyžívá 170 dotazovaných.



9. POPIS UDRŽITELNOSTI

Rozpočet města bude pro další roky koncipován tak, aby pokryl zvýšené náklady na údržbu autobusů, zejména po uplynutí jejich záruční doby. Obnova vozového parku, nepovede ke zvýšení cen jízdného. Nová plnicí stanice, která bude postavena v souvislosti s obnovou autobusů, bude mít pro vozy DPMO cenu bez přírážky.

Tabulka s porovnáním nákladů na palivo

Položka	Stávající dieselové autobusy	Nové CNG autobusy
Náklady na ujetí 1 km (Kč)	12,00	5,00
Náklady na provoz 1 autobusu/1 rok (Kč)	609 600	254 000
Celková úspora za 1 rok (Kč)	355 600	

10. ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

11. ZDROJE A POUŽITÁ LITERATURA

<http://www.mhd-olomouc.cz/images/thumbnails/706ro.jpg>

<http://www.mhd-olomouc.cz/images/thumbnails/706rto.jpg>

http://spz.logout.cz/foto2007/dpmo_ikar_jaor.jpg

http://www.fotodoprava.com/images_mhd2/ol587.jpg

http://spz.logout.cz/foto2007/dpmo756sokol_noh.jpg

http://www.mhdnahane.net/dpmo/fotky/autobusy/b7_5/501_20040402a.jpg

http://b.wz.cz/upload/m/mhd_blgz_cz/201208/2012_08_29_MHD_Olomouc_Karosa_B741_ev-c.jpg

http://www.fotodoprava.com/images_mhd2/ol604.jpg

<http://www.strojvedouciplzen.cz/img/soubory/556.jpg>

http://www.fotodoprava.com/images_mhd2/ol310.jpg

http://mhd-olomouc.cz/galerie/albums/2013/cerven/IMG_2293.jpg

<http://www.jikovcng.cz/o-cng/technologie-plneni-a-plnici-stanice/>

<https://www.euroskop.cz/gallery2/83/25153-1200x900.jpg>

http://www.fotodoprava.com/images_mhd2/ol604.jpg

[http://mhdzive.cz/images/phocagallery/DPOlomouc/Autobusy/Karosa_B_952/776/thumbs/phoca_thumb_l_2014-04-](http://mhdzive.cz/images/phocagallery/DPOlomouc/Autobusy/Karosa_B_952/776/thumbs/phoca_thumb_l_2014-04-05@776@1M3%200776@Gar%C3%A1%C5%BEe%20DPMO,%20DoIn%C3%AD%20hej%C4%8D%C3%ADnsk%C3%A1.JPG)

[05@776@1M3%200776@Gar%C3%A1%C5%BEe%20DPMO,%20DoIn%C3%AD%20hej%C4%8D%C3%ADnsk%C3%A1.JPG](http://mhdzive.cz/images/phocagallery/DPOlomouc/Autobusy/Karosa_B_952/776/thumbs/phoca_thumb_l_2014-04-05@776@1M3%200776@Gar%C3%A1%C5%BEe%20DPMO,%20DoIn%C3%AD%20hej%C4%8D%C3%ADnsk%C3%A1.JPG)

http://spz.logout.cz/foto2007/dpmo_ikar_jaor.jpg

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5a/Brno,_%C5%98e%C4%8Dkovice,_dpozit%C3%A1%C5%99_TMB,_%C5%A0koda_706_RTO_MTZ_%C4%8D._202_\(02\).jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5a/Brno,_%C5%98e%C4%8Dkovice,_dpozit%C3%A1%C5%99_TMB,_%C5%A0koda_706_RTO_MTZ_%C4%8D._202_(02).jpg)

<http://www.cng.cz/cs/547-589/>

http://www.fotodoprava.com/images_mhd2/ol587.jpg

http://b.wz.cz/upload/m/mhd_blgz_cz/201208/2012_08_29_MHD_Olomouc_Karosa_B741_ev-c.jpg

<http://www.mujsprojekt.eu/dr-cs/640-obnova-vozoveho-parku-tramvaji-v-olomouci.html>

<http://www.mhd-olomouc.cz/Info/vozovy-park>

<http://www.vlada.cz/cz/evropske-zalezitosti/evropske-politiky/strategie-evropa-2020/strategie-evropa-2020-78695/>

http://img.ihned.cz/attachment.php/500/50702500/9wjRTyJhI8ovKegAUWDHnPuNsLc1F0tz/EK40_47.gif

<http://www.busportal.cz/bpextend/cng/IVECO.pdf>

http://www.opzp2007-2013.cz/soubor-ke-stazeni/50/15293-lvii_v_studie_cngbus_stanice.pdf

<http://www.vlada.cz/cz/evropske-zalezitosti/evropske-politiky/strategie-evropa-2020/strategie-evropa-2020-78695/>

<http://www.svazekobciorlice.cz/userfiles/image/eu-investice-do-vasi-budoucnosti-plnobarevna2-rgb.jpg>

http://www.uhb.cz/Public/Images/osk/SROP_img.gif

(http://img.ihned.cz/attachment.php/500/50702500/9wjRTyJhI8ovKegAUWDHnPuNsLc1F0tz/EK40_47.gif)