

Vezetői összefoglaló a megvalósíthatóságról

1. NyuszBusz¹ kezdeményezés

Költséghatékony és innovatív (zéró kibocsátású) buszközlekedési rendszer kifejlesztése és bevezetése Magyarországon (elsősorban a kiemelt rendezvényeken, turisztikai célpontokon és kistelepüléseken).

2. Célok és a tervezett tevékenység rövid leírása

A projekt általános célja egy energiahatékonysági, környezetvédelmi és technológiai szempontból egyaránt világszínvonalú megoldás kialakítása a kis- és középvárosi buszos tömegközlekedésre.

A világon mindenhol keresik azt a tömegközlekedési modellt, amely energiahatékonysági, környezetvédelmi, technológiai szempontból is megvalósítható, jól működő alternatívát kínál a belsőégésű motorral hajtott buszokkal szemben.

A győri Széchenyi István Egyetem ITOK kutatócsoportja (itok.sze.hu) általi kezdeményezés egy ilyen alternatíva kidolgozására törekszik és a megvalósítás alapját az elmúlt több mint száz évben felhalmozott hazai járműipari tapasztalatok és a Széchenyi István Egyetem szellemi potenciálja jelenti. Az Egyetem kutatócsoportjai olyan szinergikus (járműipari, közlekedéstudományi, innovációs, üzleti) tudásbázist képviselnek, amellyel képesek a világ élvonalába tartozó kutatási feladatok végrehajtására, hozzásegítve ezzel a Magyarországon működő járműipari vállalkozásokat nemzetközi üzleti sikerek eléréséhez.

A tervezett fejlesztési tevékenység konkrét célja egy teljes buszközlekedési rendszer kidolgozása a közlekedési hálózat és az elektromos hálózat optimalizálásától kezdve a szuperkondenzátoros busz kifejlesztéséig és a töltőrendszert is tartalmazó megálló

¹ A projekt munkaneve egy jókedvű képzettársításból ered, a busz az egyik megállóból a másikba „ugrál”, mint ahogy a nyuszik ide-oda ugrálva „közlekednek”.

megtervezéséig. A világ egyéb pontjain folyó hasonló kutatások jellemzően csak a közlekedési rendszer egy-egy elemére fókuszálnak, de a modern közlekedési forma igazi előnyeit csak a teljes rendszert szem előtt tartva lehet elérni.

3. Problémaelemzés

Napjainkban jelentős igény van a gazdaságos, korszerű, környezettudatos városi közlekedésre. Egyre fontosabbá válik a hatékony városi tömegközlekedés kialakítása, amely képes csökkenteni a jelenlegi közlekedési rendszerek által kiváltott környezetterhelést a városokban. Nemcsak a környezettudatosság fontos szempont azonban, hanem a gazdaságosság is: jelenleg a városi tömegközlekedés jellemzően veszteségesen működik, ezért nagy előrelépést jelentene egy olyan közlekedési rendszer megteremtése, amely kisebb költséggel működtethető, így pénzügyileg önfenntartó lehet.

3.1. Technológiai kulcskérdés

Az elektromos hajtású közlekedési eszközök jó választ jelenthetnek erre kihívásra, ezért a fejlesztés egyre inkább erősödik e téren az egész világon. Az elektromos energiát akkumulátorban tároló elektromos buszok azonban még nagyon drágák és az akkumulátortechnológia jelenlegi korlátai mellett még nem igazán alkalmasak városi közlekedési rendszer létrehozására. A tervezett fejlesztés éppen ezért akkumulátor helyett szuperkondenzátorok segítségével kívánja tárolni az elektromos energiát, majd ezt használja fel a jármű meghajtására. A szuperkondenzátoros technológia jóval rövidebb töltési idővel működik, mint az akkumulátoros technológia, ezáltal lehetővé válik a busz kondenzátorának feltöltése a megállóban az utasok ki- és beszállása alatt, vagyis egy töltéssel csak a következő megállóig kell eljutni a busznak.

2010-ben a legjobb szuperkondenzátorok a lítium-ion akkumulátorokkal tárolható energia kb. 5%-t tudták tárolni (a szuperkondenzátorok energiasűrűsége 6 Wh/kg, míg a lítium-ion akkumulátorok energiasűrűsége elérheti a 200 Wh/kg-t), így egy szuperkondenzátoros busz egy feltöltéssel csak néhány kilométer megtételére képes. Emiatt nem hatékonyak például általános energiatároló elemként személyautókban. Ezzel szemben az akkumulátoroknál jóval gyorsabban tölthetők fel, ezért jól használhatók olyan járművekben, amelyek gyakran megállnak adott pontokon, mint például a buszok a megállóban, mert itt megoldható a töltés.

A szuperkondenzátoros busz gyártási költsége pedig kb. 40%-kal alacsonyabb és jóval megbízhatóbb, mint a lítium-ion akkumulátoros buszok.

Kínában több éve kísérleteznek szuperkondenzátoros elektromos busszal, amely az ülések alatt található szuperkondenzátorokban tárolja az energiát, amelyeket bármelyik megállóban gyorsan fel lehet tölteni. 2005-ben tesztelték a Sinautec Automobile Technologies és a Shanghai Aowei Technology Development Company által fejlesztett első prototípusokat Sanghajban, majd 2006-ban két vonalon ilyen buszokat vezettek be a napi közlekedésben. 2010-ben a sanghaji Expo-n 40 szuperkondenzátoros busz látott el szolgálatot, itt néhány busz a kondenzátorok túlmelegedése miatt meghibásodott. A buszokat a Tennessee állambeli Foton America Bus Company gyártja. A Sinautec becslése szerint egy szuperkondenzátoros busz energiaköltsége a dízelmotoros busz energiaköltségének egy tizede, így egy ilyen busszal a teljes élettartama során kb. 200.000 dollárnyi üzemanyagköltség takarítható meg. Az egyéb elektromos buszokhoz képest is kb. 40%-kal kevesebb elektromos energiát igényelnek, mert könnyebbek és a fékezési energiát is eltárolják.

Az utóbbi hónapokban nagyon sok hírforrás foglalkozott az új buszközlekedési technológiákkal, mutatva az iparági „forrongó” helyzetet.²

3.2. Magyarországi szinergia egy csúcstechnológiai rendszer fejlesztéséhez

Magyarországon jelenleg rendelkezésre áll(hat) EU támogatás csúcstechnológias K+F+I projektekre, infrastrukturális fejlesztésekre, munkahelymegőrzésre, és a projektgazdánál pedig megvan az elegendő tudás, motiváció egy gazdaságos és innovatív városi buszközlekedési rendszer kialakítására.

3.3. Egy kézenfekvő pilot lehetőség: EYOF 2017 Győrben vagy Vizes VB Budapesten és Balatonfüreden

Ha a közeljövőben elindulhat a fejlesztés (2013. év végi döntés), akkor például a 2017-es győri Ifjúsági Olimpiai Fesztivál szolgálhatna pilot projektként. Győr városa így megmutathatná a világnak az innovatív buszközlekedési koncepció gyakorlati megvalósítását. A fejlesztési partnerek pedig szakmai befektetők felé értékesíthetnék a fejlesztésben felhalmozott tudást, amelyre alapozva bárhol a világon be lehetne vezetni a Győrben

² Az itok.sze.hu honlapon megtalálhatóak a források.

kidolgozott koncepció alapuló közlekedési rendszert, tovább növelve az ország járműiparban betöltött vezető szerepét.

De akár a „vizes” világbajnokság megrendezéséhez szintén adekvát megoldás lehet a rendszer alkalmazása a budapesti helyszínek között illetve Balatonfüreden.

3.4. Országos, regionális, helyi iparpolitikai hatások

A városi (és megengedően a kistéleplési) tömegközlekedés megújítása, költséghatékonyabbá és környezettudatosabbá tétele fontos célja minden önkormányzatnak. A közlekedési piac mérete jelentős, mert számos kis és közepes településen jól használható lenne az új rendszer. Ha jó minőségű, megbízható közlekedési szolgáltatást tudnak biztosítani olcsóbban, akkor ez komoly ösztönzést jelent a lakosok számára, hogy az autók közlekedés helyett inkább a tömegközlekedést használják, amellyel elkerülhetők az egyre gyakoribb forgalmi dugók is. Az új rendszerre tehát biztosan van igény, mert a bevezetése gazdasági szempontból is előnyös, hiszen az elektromos hajtásra áttérve önkormányzatok jelentős üzemeltetési költségeket takaríthatnának meg.

3.5. A siker kulcsa

A siker kulcsa az összefogás, a legtágabb értelemben. Az igazi, jelentős iparági sikerhez szövetséget kell kiépíteni az iparpolitika irányítóival, az önkormányzatokkal, a közlekedési vállalatokkal és a buszgyártó cégekkel, illetve az egyetemi kutatóműhelyekkel.

Az erre való igény és lelkesedés minden eddig megkeresett fórumon megvan, és ez példaértékűvé tehető.

4. A kezdeményezés szakmai alapja: a vezetés nélküli kötőtpálya megvalósítása

A tervezett buszközlekedési koncepció lényege egy olyan *vezeték nélküli kötőtpályás* megoldás, ahol egy busz 40-80 emberrel 500-1500 métert tesz meg a városi forgalomban két speciálisan kiképzett megállóhely között.

A busz megállókat betonburkolatába vagy a megálló tetőszerkezetébe érintésmentes, indukciós töltő van beépítve, amely 30-90 mp alatt képes feltölteni a busz energiatároló rendszerét kb.

1500 méter megtételéhez szükséges elektromos energiával, ami a garantált hatótáv (valóságosan ez egy tervezési mennyiség, mely a beépített energiátárolás gondosan megtervezett, minden rendelkezésre álló része).

A busz alján vagy tetején az indukciós töltő aktiválására alkalmas berendezés található, és az indukciós töltés elvén kapott energiát a busz integrált energiacellában (szuper-kondenzátorok) tárolja. A busz elektromos hajtása ebből nyeri az 1500 méteres út megtételéhez szükséges energiát.

A rendszerben a csomópontok (megállók) kötöttek, mert itt történik a buszok töltése, de a megállók közti pályák már nem kötöttek (annak figyelembe vételével, hogy a busz max. 1500 méteres távolságot képes megtenni egy töltéssel).

A javasolt buszközlekedési rendszer az elérhető alternatíváknál olcsóbban, alacsony üzemeltetési költség mellett képes biztosítani egy város buszközlekedését. Nincs szükség hosszú tankolásra, minden megállónál gyorsan, vezeték nélkül megoldható a szuper-kondenzátorok feltöltése és az elektromos hajtás meghibásodási valószínűsége lényegesen kisebb, mint a dízelmotoros hajtásé. Az elektromos hajtás környezetbarát, ami fontos szempont egy nagyobb városban, az alacsonyabb üzemeltetési költségek által elérhető kedvezőbb árak révén pedig jobban lehet ösztönözni a lakosságot a tömegközlekedés igénybevételére.

5. A megvalósíthatóság

A magyar „közlekedésiparban” és a felsőoktatási műhelyekben komoly kompetencia áll rendelkezésre a közlekedésfejlesztésre (fejlesztési főirány), a járműfejlesztésre (pl. buszgyártás) és az innovatív rendszerfejlesztésre. A győri Széchenyi István Egyetem önmagában is szinergikus tudásbázist tud egy komplex közlekedési projekt megvalósítására mozgósítani (már sok kutatás folyik közlekedési területen).

5.1. Párhuzamos tevékenységek

A fejlesztést 2013. végén javasolt elindítani négy párhuzamos projekttel:

- a közlekedési rendszer (menetrendek, megállók helye, stb.) tervezése,
- a megállók tervezése a beépítendő töltőrendszerrel,
- az energiaforrást jelentő elektromos hálózat fejlesztése, és
- a szuperkondenzátoros busz fejlesztése.

5.2. Közlekedési rendszer tervezése

A győri Széchenyi István Egyetem kutatócsoportjai (JRET, JKK) évek óta dolgoznak különböző közlekedési projekteken, és ezen a területen magas szintű tudást és tapasztalatot halmoztak fel. Az alkalmazott tudásbázis magját adó járműves tanszékek köré az adott kutatási feladat igényeinek megfelelően szerveződnek a matematika és számítástudomány, a gépszerkezettan és mechanika, a közúti és vasúti járművek, valamint a közlekedésszervezés, illetőleg a regionális, közgazdasági tudományok jeles művelői.

Rendelkezésre áll tehát az a szakértői gárda, amely képes megtervezni és optimalizálni akár egy Győr méretű város közlekedési rendszerét figyelembe véve a szuperkondenzátoros busz alkalmazásának sajátosságait. Győrben jelenleg kb. 400 buszmegálló van, és naponta több mint kétezer járat 25-30 ezer alkalommal áll meg egy-egy megállóban. Ha csak egy perc "tankolási idővel" számolunk a szuperkondenzátoros busznál, akkor is körülbelül napi 500 óra jön ki – amit figyelembe kell venni a menetidő és a menetrend kidolgozásánál. A kérdések tisztázásához nagy segítséget adhatnak a szimulációk, és a téren az Egyetem szakemberei már komoly jártasságra tettek szert.

A Győr méretű középvárosok (kb. 100-150.000 lakossal) mellett eltérő közlekedési koncepciót kell kidolgozni egy kisvárosra vagy egy nagyobb rendezvényre (kb. 5-10 buszjáratral és 30-40 megállóval) és egy falura vagy turisztikai körjáratra, ahol 1-2 buszra és 5-10 megállóra van szükség.

5.3. Megállók tervezése

A megállók tervezésénél szeretnénk pályázatot kiírni építészek számára a Széchenyi István Egyetem építész szakos képzésével együttműködve. A megállók tervezésénél arra kell törekedni, hogy az építmény stílusa illeszkedjen az adott környezetbe és tükrözze az adott város vagy falu arculatát.

A közlekedési rendszer működése érdekében természetesen számos technológiai elemet kell figyelembe venni. A megállóknak rendelkezniük kell tetőszerkezettel vagy alépítménnyel, mert itt kerül elhelyezésre a töltőrendszer. A vezeték nélküli töltés fontos feltétele a pontos pozicionálás, amelyet a buszöblől burkolatán elhelyezett hossz- és keresztirányú nyomvályúval szeretnénk megvalósítani. A buszöblöt az autós közlekedéstől betonakadállyal

kell elválasztani, hogy az autók ne akadályozzák a busz beállítását, mert a szuperkondenzátorokban csak korlátozott energiamennyiség tárolható.

Az indukciós töltési folyamat számos részletét is tisztázni kell (milyen hatással van a töltési időre a szennyeződés, pl. levél a busz tetején vagy az eső, hogyan hat a töltés a mobiltelefonokra vagy más elektromos eszközökre, stb.).

5.4. Elektromos energia ellátó hálózat fejlesztése

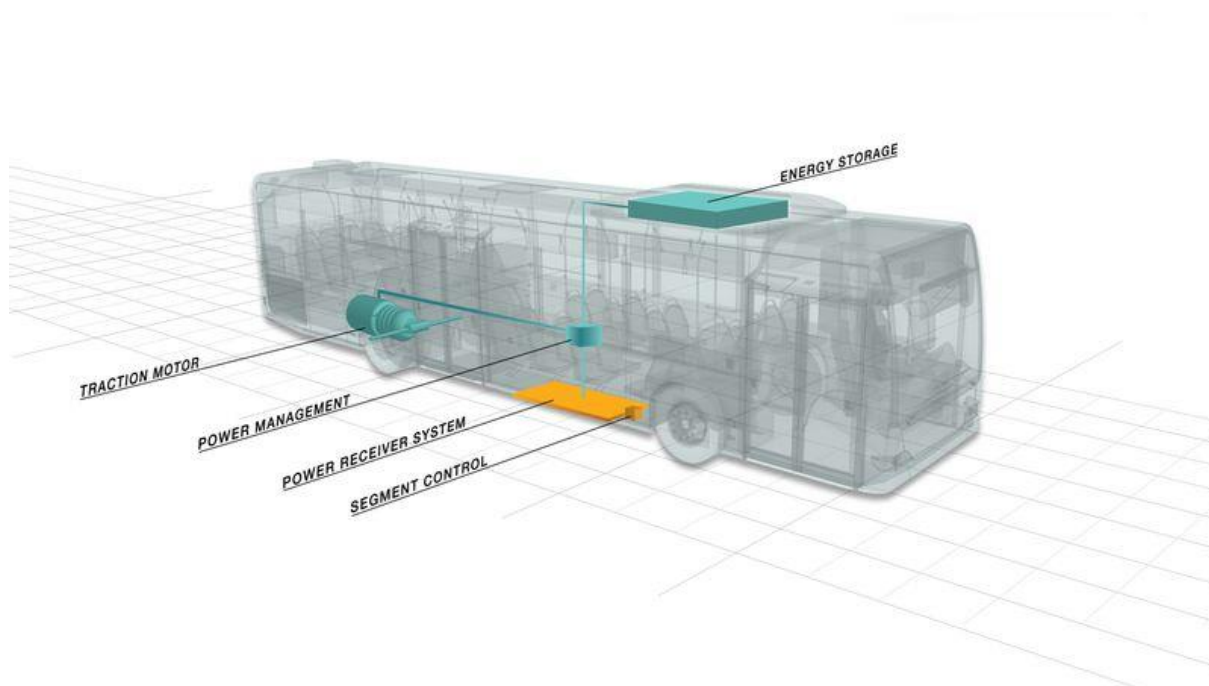
A buszokat hajtó energia az elektromos hálózatról származik, erre kell rákötni a megállóba épített töltőrendszert. A közvilágítási hálózat már rendelkezésre áll, így a csatlakozás viszonylag könnyen megoldható, de az elektromos bekötés megtervezése mellett figyelembe kell venni különféle energetikai szempontokat. A buszok töltése rövid ideig tartó nagy terhelést jelent a hálózaton, amelyet úgy kell átalakítani, hogy megbízhatóan működjön akkor is, ha egy nagyobb városban különböző megállókban egyszerre több busz is „tankol”. Olyan intelligens hálózati rendszert és töltőrendszert kell létrehozni, ami megfelelően képes kezelni ezeket a helyzeteket. Emellett fontos szempont lehet még az is, hogy a buszok töltésére zöld energiát használjunk, ezáltal valóban megvalósítsuk a környezetbarát, zéró kibocsátású közlekedést.

5.5. Szuperkondenzátoros busz (és hajtáslánc) fejlesztése

A szuperkondenzátoros technológiát használó busz lényegesen gyorsabban tölthető, mint az energiát akkumulátorban tároló busz. Emellett könnyebb, megbízhatóbb és olcsóbb is, bár a jelenleg technológiai szint mellett egy ilyen busz egy feltöltéssel csak néhány kilométer megtételére képes. A városi buszközlekedésben azonban nem is kell ennél hosszabb távolságot megtenni két megálló között, ezért erre a feladatra kiválóan alkalmas egy ilyen busz. A szuperkondenzátorok feltöltését indukciós töltéssel kívánjuk megoldani: a busz aljába épített egység és a megálló útszerkezete vagy a busz tetején elhelyezett egység és a megálló tetőszerkezetébe épített töltő között 1-2 perc alatt történne az energiaátadás.

A fejlesztés során pontosan meg kell határozni az energiatároló és –töltő rendszer elemeit és azok paramétereit és meg kell építeni a működő prototípust, amelynek alapján aztán több buszt lehet gyártani és elvégezni a szükséges teszteket.

Az alábbi ábra mutatja az elektromos hajtású, indukciós töltésű busz főbb komponenseit.



Forrás: <http://www.greencarcongress.com/2013/03/rnv-20130302.html>

A négy projekt párhuzamosan haladhat 2016 nyaráig, amikor is megindulhat a próbaüzem³, hogy az Ifjúsági Olimpiai Fesztivál szállítási feladatait megbízhatóan el tudja látni a kifejlesztett közlekedési rendszer. A verseny idejére kb. 30 ezer vendég érkezik majd Győrbe, és a megfelelő színvonalú közlekedés biztosítása érdekében kb. 50 buszt kellene alkalmazni. Ez nagyjából megfelel az Audi Hungaria Kft. munkatársainak üzembeállításához szükséges szállítási kapacitásnak, ami ma a helyi közlekedési vállalat egy jövedelmező üzletága.

Ha megvalósulna a rendszer, akkor az újszerű buszközlekedés előnyeit a versenyek után a helyiek továbbra is élvezhetnék, az önkormányzat és a közlekedési vállalat pedig megszüntethetné a jelenlegi helyi buszközlekedés veszteségességét.

³ az EYOF 2017 példát követve logikailag

6. Potenciális partnerek bemutatása

A négy párhuzamos projektben az adott területnek megfelelő partnerekkel kell együtt dolgozni a közös cél érdekében.

6.1. Közlekedési rendszer tervezése

A közlekedési rendszer tervezésében meghatározó partner a Széchenyi István Egyetem és kutatócsoportjai, illetve az adott térség, város, falu buszközlekedését működtető közlekedési vállalat (például Győrben a Kisalföld Volán) és a helyi és megyei önkormányzat.

6.2. Megálló tervezése

A megálló tervezést nyilvános pályázaton induló építészekkel, építészirodákkal lehet legjobban megvalósítani. Az engedélyeztetések kapcsán fontos partner a területfejlesztésért felelős szerv, önkormányzat is.

6.3. Elektromos ellátó hálózat fejlesztése

Az elektromos hálózat átalakításában, fejlesztésében, a megálló töltőrendszerének az elektromos hálózatra való rákötésében fontos partnerek a helyi energiaszolgáltatók, például az E.ON vagy a GDF-Suez.

6.4. Szuperkondenzátoros busz (és hajtáslánc) fejlesztése

A szuperkondenzátoros busz fejlesztésében meghatározó partner lehet valamennyi magyar buszgyártó (Rába, Kravtex, Alfabus, Ikarus, NABI és kisebb technológiai KKV-k, startup-ok), az egyetemek (SZE, BME, PE, KF, ME) járműfejlesztési szakértői, valamint az iparág érdeklődő nemzetközi fejlesztőcégei, akik szívesen dolgoznának egy világszínvonalú közlekedési projekten.

Általános partnerek még a különböző nem kormányzati szervezetek, amelyek a zéró kibocsátású közlekedés megvalósításán dolgoznak, mint például a REZIPE (Renewable Energies for Zero Emission Transport in Europe).

7. Célcsoport bemutatása

Három célcsoportot érdemes megkülönböztetni a tervezett közlekedési rendszer mérete alapján.

<i>Célcsoportok</i>	Buszok száma	Megállók száma
<i>Falu v. turisztikai körjárat</i>	1-2	5-10
<i>Kisváros v. tömegrendezvény</i>	5-10	30-40
<i>Középváros (100.000+ lakos)</i>	30-40	100-200

7.1. Célcsoportok

Magyarország 3200 településéből akár 2500 település megjelenhet potenciális vásárlóként: kb. 2000 település esetében 1-2 buszra lenne szükség 5-10 megállóval, kb. 500 településnél 5-10 buszra lenne szükség 30-40 megállóval, és kb. 20 nagyobb város esetében 30-40 buszra lenne szükség 100-200 megállóval. A teljes piac mérete Magyarországon összesen kb. 10000 busz és 25000 megálló.

A növekvő környezettudatosság és a limitált önkormányzati források erősen ösztönözhetik ennek a technológiának a bevezetését, így az új megoldás előnyei révén reális esély van a piac nagyobb részének a megszerzésére néhány éven belül,⁴ egy megfelelő partnereket tömörítő konzorciális együttműködés segítségével.

7.2. Projektgeneráló tényezők, piaci igények

Manapság egyre nagyobb az igény a gazdaságos és tiszta, környezettudatos városi közlekedésre. A technológia már eljutott arra a szintre, hogy innovatív és zöld megoldást adjon erre a problémára, ami mindenben megfelel a 21. század kihívásainak.

⁴ a világon a nagyobb buszgyártók is jelentkezni fognak megoldásaikkal a piacon legkésőbb 2015-ben!

A projektgazdánál és Győr térségében rendelkezésre áll a kellő tudás és motiváció a gyakorlati megoldás megvalósítására, és vannak európai uniós és nemzeti támogatási források is csúcstechnológiai fejlesztésekre, infrastrukturális fejlesztésekre, munkahelymegőrzésre.

Az emissziómentes tömegközlekedési eszközök vásárlását is segíti az EU, az üzemeltetési költségek alacsony szintje pedig egy másik rendkívül vonzó tényező minden önkormányzat és közlekedési vállalat számára. A sikeres projekt egy olyan terméket/szolgáltatást hozhat a piacra, ami vonzó a tömegközlekedési iparág szinte minden szereplője számára.

8. Konkurenciaelemzés

A vezeték nélküli töltés elvén már születtek megoldások Németországban (Wireless charging of electric buses to be put to real world test in Germany (Berlin, Mannheim), Szöulban és Sanghajban. Ezek a kezdeményezések azonban a teljes buszközlekedési rendszernek csak egy-egy elemére koncentrálnak, míg az általunk javasolt koncepció a teljes rendszer fejlesztését, tesztelését és bevezetését célozza, amivel ott lehetünk a technológia élvonalában.

Az adott területen komoly fejlesztéseket végez a kanadai Bombardier, de az általa fejlesztett busz akkumulátorban tárolja az elektromos energiát. A fentiekben már említett sanghaji szuperkondenzátoros busz hasonlít leginkább az általunk kifejleszteni kívánt technológiához, de ahhoz képest egyszerűbb és olcsóbb elemekből szeretnénk felépíteni a rendszert, hogy valóban versenyképes legyen.

9. Elterjesztési és kommunikációs terv

A fejlesztés megvalósítását és ezzel összefüggésben a marketingjét két fázisra érdemes bontani: az első fázis egy pilot projekt megvalósítása, míg a második fázis a pilot projekt révén bemutatott, már bizonyítottan működő rendszer értékesítése egy szakmai befektető számára, aki azután a térségben bárhol bevezethetné a kifejlesztett buszközlekedési rendszert.

Pilot projektnek kiválóan alkalmas lenne a győri Ifjúsági Olimpiai Fesztivál, ráadásul a hozzá kapcsolódó médiavisszhang elősegítené a második fázishoz szükséges szakmai befektetők megtalálását is. A pilot projekt megvalósításához pályázati források bevonása szükséges, de jelenleg jelentős uniós forrás áll rendelkezésre a kapcsolódó területeken.

A pilot projekthez például elegendően széles körű összefogást lehet kialakítani az egyetemi szakértők, a járműipari partnerek, Győr város önkormányzata, a Kisalföld Volán és az E.ON között. E partnereknél együttesen rendelkezésre áll az a szakértelem és forrásbevonási potenciál, amellyel kidolgozható és gyakorlatban megvalósítható a jelen buszközlekedési koncepció, majd egy 2016-ban induló teszt után a rendszer kiválóan alkalmas lenne például az Ifjúsági Olimpiai Fesztivál közlekedésének biztosítására.

A marketing tevékenységnek ebben a fázisban a városi szereplők projektbe való bevonására, egy szövetség kiépítésére kell irányulnia, majd a részletesebb tervek alapján meg kell győzni az illetékes döntéshozókat, hogy pályázati forrásokat ítéljenek meg, amelyekből finanszírozható a fejlesztés és a szükséges eszközök (buszok, megállók, töltőrendszerek, stb.) beszerzése. A helyi sajtóban már jelentettünk meg információkat a kezdeményezésről, rendszeresen részt veszünk a témához kapcsolódó rendezvényeken és megkezdtük a lobbitevékenységet a helyi politikai és gazdasági élet érintett vezetőinél.

A marketing és értékesítési tevékenység második fázisa lényegében a győri Ifjúsági Olimpiai Fesztivállal kezdődik. A médiafigyelmet kihasználva fel kell hívni a figyelmet a megvalósított innovatív buszközlekedési koncepcióra és kommunikálni kell, hogy a szélesebb bevezetés érdekében a megvalósító konzorcium szakmai befektetőket keres. Erre a szakaszra kész üzleti tervekkel kell rendelkezni, amelyek a pilot projekt adatain alapulnak. Célszerű lenne létrehozni eddigre egy közös vállalatot, amely apportálná a rendszer materiális és immateriális javait és a fejlesztő partnerek tulajdonában állna. A szakmai befektető ezt a céget vagy ennek adott tulajdoni hányadát szerezhethé meg.

10. Finanszírozás

A finanszírozási igényt az alábbiakban foglaljuk össze úgy, hogy reálisan tervezhető legyen egy gördülő projektf finanszírozás.

A közlekedési rendszer tervezésének költsége az adott rendszer méretétől függ. Egy falu vagy turisztikai körjárat esetén kb. 2 millió forint, egy kisváros vagy tömegrendezvény esetében kb. 40 millió forint, míg egy közepes város esetében kb. 480 millió forint a közlekedési rendszer tervezésének költsége.

Egy megálló tervezési és a töltőrendszer fejlesztési költsége kb. 800.000.000 forint. Egy megálló építési költségét 6.000.000 forintra becsüljük (ez az összeg nem tartalmazza az engedélyeztetés költségeit).

Az energiaforrást biztosító elektromos hálózat fejlesztési költsége kb. 180 millió forint.

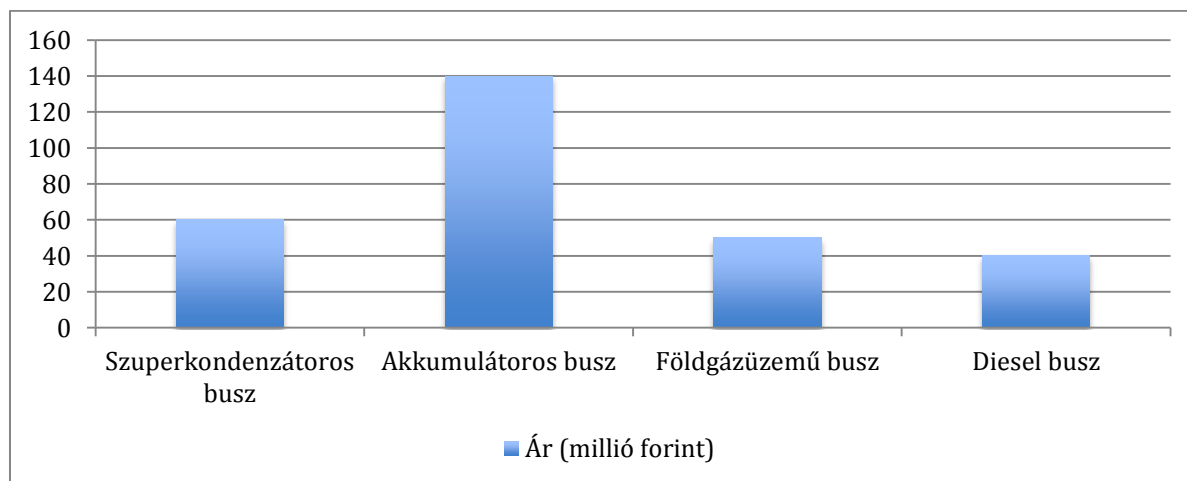
A szuperkondenzátoros busz fejlesztési költsége a prototípus megépítésével együtt kb. 1 milliárd forint, amelyhez az ipari partnerek támogatására is szükség van.

A kb. 2,5 milliárd forintos összköltség túlnyomó többségét EU forrásokból javasolt finanszírozni (több főirányból lehet finanszírozni), míg a hazai központi K+F+I források (pl. KTIA) is lehetőséget nyújthat.

A projekt sikeres kivitelezése azonban megnyitja az utat azelőtt, hogy a projekt szereplői a létrehozott tudással és eszközökkel kilépjenek a piacra és akár globális szinten értékesítsék a létrehozott tudást és termékeket.

11. Alternatívaelemzés

A javasolt buszközlekedési rendszer alternatíváját jelenthetik a földgázzal működő, illetve az akkumulátoros elektromos buszok. A földgázzal hajtott buszok tankolása azonban nehezebb, míg az akkumulátorra épülő elektromos buszok lényegesen drágábbak, mint a szuperkondenzátoros technológiával működő buszok. A gyors töltés és a kedvező ár így komoly versenyelőnyt jelent. Az alábbi ábra mutatja a különböző technológiát alkalmazó buszok hozzávetőleges vételárát.



12. A társadalmi/gazdasági – multiplikátor/katalizátor hatások elemzése

A közlekedés fejlődése jelentős gazdaságélénkítő hatással bír. A szuperkondenzátoros buszok alkalmazása a kisebb településeken is elérhető áron tud megfelelő szintű közlekedést biztosítani, ami segíti a térség bevonását a gazdasági élet körforgásába. Területfejlesztési szempontból egyértelműen kedvező a kisebb települések közlekedésének megszervezése és a turisztikai körjáratok létrehozása, ami a turizmus növelésén keresztül is élénkíti a gazdaságot. A szinergikus hatások nagymértékben hozzájárulhatnak egy-egy kevésbé fejlett régió felzárkóztatásához.

A nagyobb városok az alacsonyabb üzemeltetési költségek révén jelentős összegeket lehet megtakarítani, amit az önkormányzat máshol tud felhasználni a közösség életminőségének növelésére. Az új közlekedési rendszerrel a többnapos tömegrendezvények közlekedését is kedvező költségszinten lehet ellátni. Az szuperkondenzátoros technológiára épülő buszok elterjedése már rövid távon munkahelyeket teremt és növeli az adott települések fejlődési potenciálját.

13. Környezeti hatások, környezeti fenntarthatóság szempontjainak érvényesülése

A könnyebb szuperkondenzátoros buszok kevesebb energiát használnak fel, mint az akkumulátoros buszok, és ha zöld energiával történik a töltés, akkor megvalósítható a zéró kibocsátású városi közlekedés.

Ez a közlekedési rendszer így teljes mértékben megfelel a 21. század kihívásainak: tiszta és gazdaságos tömegközlekedést biztosít a városokban, és nagymértékben hozzájárul a légszennyezés csökkentéséhez.

Az indukciós töltés miatt pedig nincs szükség légkábelekre és vezetésekre, ezek tehát nem rombolják a városképet. A város polgárai így tisztább és szebb környezetben élhetnek.

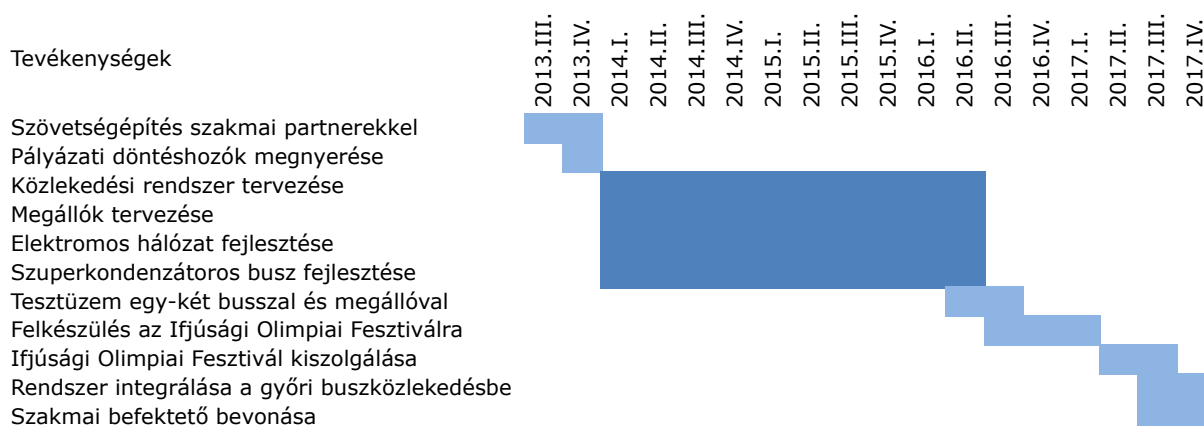
14. Esélyegyenlőségi hatások, esélyegyenlőség szempontjainak érvényesülése

A szuperkondenzátoros buszközlekedésben a lényeges alacsonyabb fenntartási költségek miatt csökkenthető a jegyár, továbbá a buszos közlekedési hálózat elérhetővé válik a kisebb településeken is, így ott is élvezhetik a modern közlekedés előnyeit, ahol eddig erre nem volt lehetőség. A kisebb települések könnyebben és gyorsabban megközelíthetővé válnak, vagyis az ott lakók így akár messzebb fekvő településen is vállalhatnak munkát. A kisebb települések életminősége jobban megközelítheti a nagyobb városokét, a város-vidék különbség csökken, és a társadalom szélesebb rétegei számára válhat elérhetővé és vonzóvá a tiszta és zajtalan buszközlekedés.

Olyan buszokat kívánunk ellátni a tervezett elektromos hajtáslánccal, amelyeket úgy terveztek, hogy megkönnyítsék a mozgássérült emberek be- és kiszállását. A buszok ezenkívül audiovizuális tájékoztató rendszerrel láthatók el, amely kijelzőn mutatja a megállókat, és be is mondja, melyik megálló következik, ezáltal is elősegítve a látás- vagy hallássérült emberek közlekedését.

15. Megvalósítási ütemterv

Az alábbi táblázat és diagram mutatja a projekt megvalósításának ütemtervét negyedéves bontásban.



16. Megvalósítás költségterve

A fentiekben adott pénzügyi elemzés alapján a teljes projekt költségvetése kb. 2,5 milliárd forint, amelynek megoszlását az egyes alprojektek között az alábbi táblázat mutatja.

Tevékenységek	Költségek
Közlekedési hálózat tervezése	520 millió forint
Megállók tervezése	800 millió forint
Elektromos ellátó hálózat fejlesztése	180 millió Forint
Szuperkondenzátoros busz fejlesztése	1000 millió forint
Összesen	kb. 2500 millió forint

Ebben az esetben egy üzletileg értékelhető pilot is lebonyolítható, ami a befektetési esély közvetlen feltétele.⁵

Csak a prototípus rendszer megalkotását magában foglaló projekt költségigénye kb. 600 millió forint, ez lehetne például:

- Egy győri éjszakai körjárat
- Mobilis Busz (az iskolások közlekedésre nevelése)
- Győri Ipari Park közlekedése
- EgyetemBusz (Győr, Veszprém)

Elsődleges hasznosítási irányok lehetnek:

- Győr – EYOF 2017 nagy sportrendezvény kiszolgálása
- Budapest Vizes VB 2021 (és a megelőző világbajnokságok) közlekedési kiszolgálása
- Gyógyturizmus kiszolgálása körjáratokkal (Keszthely-Hévíz, Bük-Bükfürdő, Eger-Egerszalók, Zalakaros, Harkány stb.)
- Balaton-BorBusz, körjárat a Balaton körül (vagy szegmensenként)
- Fertő-KörBusz, határmenti együttműködés Ausztriával közösen
- Ipari parkok lokális közlekedésének kialakítása
- Kistelepülések távol lévő részeinek (kastély, arborétum, vasútállomás, temető, rendelő stb.) összekötése nagyon kis üzemeltetési költséggel (villamos áram, sofőr költség és más nem)

⁵ ez egy VKSZ pályázati „méret”, mely szintén potenciális forrás lehet

17. Elemzések

17.1. Logframe mátrix

	Beavatkozási strat.	Indikátorok	Adatforrások	Feltételezések
Hosszú távú célok	Környezetkímélő és gazdaságos szuperkondenzátoros buszok bevezetése a városi közlekedésben	Szakmai befektető bevonása a technológia elterjesztésére	Befektetési szerződések	
Projektcélok	A győri EYOF közlekedésének ellátása a kifejlesztett szuperkondenzátoros buszokkal (vagy más pilot)	40-50 busz, 20-25 megálló, tesztelt működés, közlekedési terv	Buszok forgalmi engedélye, engedélyezett megállók listája, tesztüzem dokumentációja, közlekedési terv	Győri önkormányzat, Kisalföld Volán, E.ON támogatása
Eredmények	Kifejlesztett hajtáslánc, töltési technológia, megálló és közlekedési terv	Működőképes koncepció igazolása prototípussal	Műszaki és gazdasági dokumentációk	Engedélyek és pályázati források megszerzése, jó projektkoordináció
Tevékenységek	Műszaki fejlesztések, tervezés és szimuláció, partnerek koordinációja, engedélyeztetések elvégzése, gyártási folyamatok, finanszírozás és adminisztráció	Források: EU és hazai pályázati források, közvetlen támogatások, ipari saját erő	Költségek: 2,5 Mrd HUF	Megfelelő partnerek bevonása a fejlesztésbe
				Együttműködő partnerek megtalálása, közös akarat az EYOF közlekedésének ellátására az új technológiát képviselő buszokkal

17.2. SWOT elemzés

17.2.1 Erősségek

Műszaki és projektmenedzsment szakértelem

Szakértői kapcsolatok a Széchenyi István Egyetemen

Sikeresen lezárt fejlesztési projektek

17.2.2 Gyengeségek

Kis szervezet, emberi erőforrás szűkössége?

17.2.3 Lehetőségek

Jelentős pályázati források fejlesztésre, munkahelyteremtésre, stb.

Győri járműipari cégek bevonásának lehetősége

Ifjúsági Olimpiai Fesztiválhoz kapcsolódó járulékos források és médiatámogatás

17.2.4 Veszélyek

Sok külső partner bevonása és támogatása szükséges

Rendkívül komplex és sok elemből összeálló projekt, koordináció bonyolultsága

Pályázati finanszírozás nehézségei, bürokrácia lassúsága

oOo

Kapcsolat:

Dr. Élő Gábor, PhD, egyetemi docens

SZE ITOK kutatócsoport vezető

Internet: itok.sze.hu