A tanulmányt szerkesztette:

Dr. Kovács Kálmán

A tanulmány szakmai anyagának kidolgozásában részt vettek:

Dr. Bakonyi Péter
Dr. Bóna Krisztián
Dr. Bozó László
Dr. Charaf Hassan
Feigl Viktória
Dr. Henk Tamás
Dr. Jereb László
Dr. Kovács Kálmán
Dr. Molnár Mónika
Dr. Orbán Annamária
Dr. Pálfy Sándor
Prikler László
Dr. Raisz Dávid
Dr. Rohács Dániel
Dr. Somlyódi László
Vajda Lóránt
Dr. Varga István

www.eit.bme.hu
www.viking.bme.hu

A tanulmány megjelenését és szakmai háttérmunkát támogatta az BME VIKING ZRt Infokommunikációs technológiák és a jövő társadalma (FuturICT.hu) elnevezésű, TÁMOP-4.2.2.C-11/1/KONV-2012-0013 számú projektje.

Tartalomjegyzék:

I. Bevezető 2

II. Az Európai Unió intelligens város (Smart City) stratégiája 3

III. Az Európai Unió intelligens város pályázatának követelményei 6

IV. A BME Intelligens város koncepciója és szakmai potenciálja 9

V. A BME által kidolgozás alatt álló pályázat rövid bemutatása 24

VI. Következtetések 27

Kiadja:

BME Egyesült Innovációs és Tudásközpont
BME VIKING ZRt.

2014.

I. BEVEZETŐ

Jól ismert, hogy a világ lakosságának több mint fele városokban él. Ez az arány az Európai Unió esetében már elérte a 75 százalékot. A sűrűn lakott városokban számos feszültségpont van. Ilyen az energia- és víz-ellátás, a közlekedés, valamint a lakóépületek, ipari-szolgáltató övezetek és a zöldterületek. Olyan intelligens vagy más néven „okos" megoldásokat kell találnunk, amelyek igen hatékonyak és fenntarthatóak egyrészről, másrészről elősegítik a gazdasági prosperitást és az egyre komfortosabb, biztonságosabb életvitelt. Ezt úgy lehet leghatékonyabban elérni, ha mobilizáljuk a város összes erőforrását és koordináltan, az új technológiák alkalmazásával alakítjuk ki a fejlesztési stratégiát. Az intelligens város a következő területek fejlesztésére hat ki: kormányzás, életvitel, mobilitás, gazdaság, környezetvédelem és energia ellátás.

Az IKT (InfoKommunikációs Technológia) az a kulcs technológia, amely ezeket a kihívásokat kezelni tudja és az Intelligens város koncepció egyike azon megoldásoknak, amelyek az IKT segítéségével fent felsorolt problémákra megoldást kínálnak. Az IKT összeköti és erősíti az emberek egymás közötti kommunikációját, kapcsolat építését, az infrastruktúra fejlesztését, az üzleti tevékenységet. Így épül ki fokozatosan az IKT és a társadalom egymásra utaltsága és fonódik össze a jövőbeli fejlődésük.

Az EU országai között a legalább 100 és 200 ezer közötti lélekszámú városok (240) közül 51% valósított meg okos város megoldásokat, míg az 500 ezer feletti lakosságú városok 90 %-a okos város. Ez azt mutatja, hogy a kisebb városok még a tervezési fázisban vannak, de ez az arány változóban van.

A legnagyobb számú okos város a következő EU tagországokban van: Ausztria, Olaszország Egyesült Királyság, Dánia, Észtország, Szlovénia, Svédország, Spanyolország, Franciaország. A hat legsikeresebb okos város: Amsterdam, Barcelona, Koppenhága, Helsinki, Manchester, Bécs.

Sajnos megállapítható, hogy Magyarország nincs az élmezőnyben, sőt a rangsorok alján szerepel. Az EU kiemelt prioritásként kezeli az Okos város témát és a Horizont 2020-as programban több pályázatot is kiírt jelentős összeggel.

A tanulmány célja, hogy egyfelől felhívja a figyelmet az ezen a területen lévő sürgős tennivalókra, amely a hazai városok, s rajtuk keresztül az ország jövőjét meghatározzák, másfelől bemutassa azt a magas színvonalú műszaki felkészültséget és szellemi hátteret, amellyel a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, valamint annak tudásközpontjai (Egyesült Innovációs és Tudásközpont) és vállalkozásai (BME VIKING ZRt) rendelkeznek.

Összességében megállapíthatjuk, hogy Magyarország megérett az intelligens környezet és intelligens város koncepció befogadására és kibontakoztatására. A felmért városok bármelyike alkalmas lehet ilyen pályázatok kimunkálására, ha ilyen önkormányzati szándék kialakul. A BME kész ezen önkormányzatok bármelyikével vagy akár országos szinten is együttműködni pályázati koncepció kialakításában az intelligens környezet témakörében.

VI. Következtetések

A tanulmány bemutatja az Okos város kialakításának kritériumait, az EU Intelligens város stratégiáját, a már megjelent Horizont 2020 Smart City pályázat követelményeit, a BME által szervezett pályázat előkészületeit.

Ismeretes, hogy az EU 2014-2020 évekre vonatkozó Strukturális alapok felhasználásánál követelmény, hogy az ERFA 5 % -át városfejlesztési célokra kell felhasználni. Javasoljuk egy olyan nemzeti program kialakítását, amely segítséget, iránymutatást ad a városoknak az elkövetkező városfejlesztési tervek kidolgozásához. E program kialakításának időszerűségét alátámasztja, hogy a 2014-2020 évekre vonatkozó operatív programok még nem kerültek elfogadásra és mindenekelőtt a Területi Operatív Programok a régiók elképzelése szerint alakulnak.

Amennyiben a Horizont 2020 programból is szeretnénk forrásokhoz jutni, jelentős erőfeszítéseket kell tenni, hogy partnerei lehessünk a fejlettebb EU-s városoknak, hiszen pályázni csak konzorciumban lehet.

A BME felajánlja e területen lévő ismereteit egy ilyen program kidolgozásához.

A fentiek figyelembe vételével folyik a részletes munkaterv kidolgozása az alábbiak szerint:

- 4-5 évre, feladatcsoportokra kell bontani a tevékenységet: ezek részletes leírása, résztvevőkre bontva, erőforrás allokációval
- minden feladatcsoportnak van számon kérhető eredményterméke: egy dokumentum, egy termék vagy szolgáltatás, egy kísérleti vállalkozás, stb.
- a projektnek vannak a feladatcsoportokon átívelő mérföldkövei - igények felmérése, telepítés befejezése, kísérleti vállalkozás elindítása, stb.
- ha mindez kész, akkor kell egy részletes pénzügyi terv: humán és egyéb költségeket tervezni.

„Megvalósító" és „követő" pályázati partnervárosok kiválasztása

A „H2020 - SCC 1 - 20124/2015" pályázati konzorciumba 2-3 „megvalósító", illetve 1-3 „követő" városi partner szükséges.

Alapvető feltétel:

- "(Közel zéró) vagy kis energiájú körzet" potenciális kialakítása (megvalósító városok), illetve megtervezése (követő városok) 4 éven belül.

További szempontok a kiválasztáshoz:

- célszerű olyan várost választani, ahol jelentős a fogékonyság az intelligens megoldások iránt, s ahol

- az intelligens megoldások viszonylag kis anyagi befektetéssel is megvalósíthatók.

A hazai városok körében végzett felmérésünk eredménye

14 hazai várost részletesen áttekintettük és felmértük az intelligens város projekt lehetőségek alapján.

A felmérés főbb tanulságai:

i. Számos olyan országos program valósult meg az utóbbi években, amelyek az intelligens környezet megvalósításának irányába mutatnak.

ii. Magyarország megyei jogú városaiban és más nagyobb városaiban mind kimutathatók az intelligens városi fejlődés csírái és lehetőségei. Kimutatható továbbá kötődésük az EU Duna régiós városaihoz, Ny-i és K-i irányban egyaránt.

iii. Az intelligens városi fejlődés jelenlegi szintje nagy eltéréseket mutat az egyes magyar városok között. Jelentőseb eredményet azok a városok tudtak eddig elérni, akik valamely stratégiai (főként energetikai, vagy távközlési) szolgáltatóval szoros együttműködésben dolgozzák ki és kezdik megvalósítani – főként pályázatok segítségével - a város fenntartható és intelligens fejlesztési programját.

iv. Több magyar város kiépített olyan szakmai kapcsolatokat, amelyek alapján tapasztalatokat vehetnek át a nálunk előrébb járó külföldi városoktól.

II. Az EU intelligens város (Smart City) stratégiája

A városok a gazdaság és a társadalom kiemelt szereplőivé válnak, elsősorban az urbanizáció és a tudásintenzív gazdaság kialakulása, valamint az egyre növekvő fogyasztás és károsanyag kibocsátás miatt. Az EU 20-20-20 célkitűzésének teljesítése (20% káros anyag kibocsátás csökkentése, 20% megújuló energia, 20% energia hatékonyság növelés) azt jelenti, hogy az energia felhasználás, a közlekedés és az infrastruktúra területén dinamikus változás szükséges és ebben a városoknak kulcs szerepük van. Az EU-ban a lakosság 75%-a városokban él, a felhasznált energia 70%-át használja fel és ugyanez az arány a károsanyag kibocsátás területén. Mindezen feltételek mentén, figyelembe véve a költségvetés szűkös voltát, változásokra van szükség még pedig más módon, mint eddig, ezért alakult ki az „Intelligens város" - Smart City - kezdeményezés.

Az urbanizáció trendje folytatódik, méghozzá dinamikusan és globálisan és a kockázat a növekvő forgalmi dugók, a légszennyezés olyan veszélyt jelentenek, amelyek a városok élhetőségét veszélyeztetik, aláássák a versenyképességet és súlyosan érintik az életminőséget. A városok ezen felül igen jelentős gazdasági potenciállal rendelkeznek Európában, ahol a teljes vásárló erő 19%-át képezik. Ha ezeket a tényezőket újszerű módon vesszük figyelembe jelentős gazdasági növekedést, munkahely-teremtést érhetünk el. Csak úgy érhetjük el ezeket a célokat, ha széleskörű, átfogó, integrált, fenntartható „okos város" megoldásokat fejlesztünk ki, az energetika, a mobilitás, a közlekedés és az infokommunikációs technológia (IKT) területén. Ezek a megoldások közösek és átvihetők városról városra. Számos megoldás már kifejlesztésre került, de még hiányzik a nagyobb mértékű ipari bevezetés.

Az „Intelligens város" koncepció fókuszában három terület metszete áll (1. ábra).

Fókuszban a városok és az energiaközlekedés-ict kölcsönhatása

1. ábra. Az „Intelligens város" stratégiai területei

Az EU „Intelligens város" stratégiája három fő terület fejlesztését tűzi ki célul:

1. Fenntartható városi mobilitás- alternatív energiák, tömegközlekedés, hatékony logisztika, tervezés.

2. Fenntartható energia hatékony épültek és körzetek- az épületek és körzetek energia hatékonyságának növelése, a megújuló energia felhasználási arányának növelése, a közösség életminőségének javítása.

3. Integrált infrastruktúra létrehozása az energetika, a közlekedés és az IKT összekapcsolására, a hatékonyság és a fenntarthatóság növelése céljából.

EU 20/20/20 (azaz 2020-ra 20%-os CO2 csökkenés) csak hosszú távon is ható változtatásokkal érhető el. Mivel a 2005-ben bevezetett első intézkedések nem hozták meg a várt csökkenést az energiafelhasználás területén, sőt rövid időn belül megközelítette az eredeti növekedési ütemet.

Ezért az Európai Unió az alábbi területeken egymással szoros összefüggésben drasztikus változásokat tart szükségesnek:

- az energiatermelés és energia felhasználás
- a közlekedési és szállítási rendszerek
- az infrastruktúra (épített környezet – épület, közmű)
- az informatikai és kommunikációs technológiák területén.

A stratégia megvalósítási tervében az EU tizenegy egymással összefüggő prioritási területet jelölt meg, kiegészítve az energia, a közlekedés és az IKT összekapcsolásával (lásd a 2. ábrát).

2. ábra: Az „Intelligens város" stratégia prioritás területei.

H2020 SCC-1 2015 pályázati követelmények

1) Konzorcium:

Legyen európai szinten is jelentős földrajzi lefedettsége.

2) Városválasztás:

a. olyan város lehet megvalósító város, amelyiknek van komplex terve, és kiegészítő finanszírozása.

b. koncepció: melyik város, mit, kivel, milyen forrásból csinál - lokális programok és csapatok összerakása.

3) Felkészültség:

Lényegében kész megoldások implementálását várják, relatíve kevés kutatással. Minél fejlettebb állapotban van, amit csinálunk, annál jobban szeretik. De a megoldásokat innovatív módon kell integrálni!

4) Szakmai keretek

Szükséges nemzetközi projekthez kapcsolódás.

5) Alkalmasság

Rövid és nagyon érthető, meggyőző összefoglalása a szakmai képességeinknek, miben hozunk újak, miért vagyunk jók és megvalósításra alkalmasak. Sok hivatkozás, sok idézet. Olyan anyag kell, amely azt is meggyőzi, aki érti a témát, és azt is aki nem. Nem tudjuk előre milyen bíráló lesz, és a bírálók között hatalmas különbségek lehetnek.

6) Munkaprogram

A pályázatban le van írva a munkaprogramban mit várnak. Pontról pontra meg kell magyarázni, hogyan teljesítjük ezeket az elvárásokat. Ez a legfontosabb rész.

a. Minden szakértő a saját területét írja le. ha nagyon szakmai az sem baj. Aki érti az értékelni fogja, aki meg nem az nem fogja merni kritizálni.

b. Mérhető eredmények kellenek - ennyi megtakarítás, ennyi környezeti ártalom csökkentés, enynyi, stb.

c. Ha van valami feltétel, amitől függ a teljesítés azt is le kell írni - de ezek ne a kockázati tényezők legyenek.

7) Milyen bevezetési terv van - fejlesztési menetrend

a) Milyen források vannak mögötte.

b) Hogyan marad fenn a projekt után - üzleti terv.

c) Hogyan kommunikáljuk a célokat és eredményeket.

V. A BME által kidolgozás alatt álló pályázat rövid bemutatása

Bevezetés

A Horizont 2020 keretprogram 2014-2015-ös munkaprogramjában hangsúlyosan szerepel az „Intelligens város" témaköre. A 2014-es évre 90,32 millió Euró forrás áll rendelkezésre, a 2015-ös évre pedig 106,18 millió Euró. Egy–egy pályázat 18-25 millió Euró támogatást kaphat. Ez azt jelenti, hogy ebben az évben 4-6 nyertes pályázattal számolnak, 2015-ben pedig 5-7 darabbal. Összehasonlítva más uniós kiírásokkal, megállapítható, hogy az „Intelligens város" témakör a legjobban támogatott uniós kutatás-fejlesztési témák közé tartozik.

H2020 „Intelligens város" pályázat

A közvetlen cél a H2020 „Intelligens város" pályázat kidolgozása következő szempontok figyelembe vételével:

1) A javaslat BME részvételű (várhatóan BME VIK képviseletű, VIK: Villamosmérnöki és Informatikai Kar) nemzetközi konzorciumi pályázatra készül. Ennek érdekében a BME közreműködőknek ki kell dolgozniuk egy közös Intelligens város pályázati koncepciót. Ebben - támaszkodva a BME különböző műhelyeinek kutatási terveire és partneri rendszereire - fel kell vázolni, milyen területeken tudunk új kutatási eredményeket elérni, innovatív megoldásokat találni.

• A koncepciót megalapozó kutatási és implementálási alrendszerek (témák) meghatározása során figyelemmel kell lenni arra, hogy az európai Intelligens város programok keretében milyen eredmények vannak már (ezek nem, vagy csak a Duna régió, vagy annak egy jelentős része, pl. a volt szocialista országok térségének sajátossága miatt szükséges változtatások kutatására hivatkozva kerülhetnek be a pályázatba).

• A tervezést segíti a mellékelt anyag (VÁTI tanulmány a Klímabarát városokról, amely lényegében a Smart City kezdeményezések jó részének teljes EU feltérképezése).

2) A Duna Régió Stratégiához (DRS) kapcsolódva adnánk be a pályázatot, így „Duna-pecsétet" kapnánk, amely - bizonyos feltételek között - bírálati előnyt jelenthet. Mint olvasható, a pályázathoz minimum 3-4 más országbeli résztvevő szükséges. A kutatásban részt vevő intézmények és cégek, valamint a megvalósításban, illetve az implementálásban szerepet játszó városok és városi szolgáltató cégek kiválasztása a Duna régió városaiból történne.

• A fejlesztő városok mellett szükség van „követő" város(oka)t is találni, amely(ek) hajlandó(ak) bevezetni a kifejlesztett rendszer(eke)t. Mindkét „szerepre" több hazai város is alkalmas - Baja, Szolnok, Dunaújváros.

• Ipari partner is szükséges, amelyek kiválasztása a tervezett kutatási-implementálási témákkal és a partnervárosokkal összhangban történhet. A szóba jöhető „hazai" partnerek pl. Magyar Telekom, Siemens, E.ON, de a külföldi városok (és intézmények) partneri kapcsolatára is számíthatunk.

A megvalósítási terv sikeres végrehajtásához valamennyi érintett területen jelentős műszaki fejlesztésekre és intelligens integrált megoldásokra van szükség.

Az „Intelligens város" innovációs folyamatait a 3. ábrán mutatjuk.

3. ábra. Az „Intelligens város" innovációs folyamatai.
(SCC = Smart Cities and Communities, azaz Intelligens városok és közösségek)

A fenntartható és széles körben megvalósítható megoldások érdekében szükségesnek tartja, hogy az érintett területeken integráltan új üzleti modell és finanszírozhatóság kerüljön kidolgozásra, amelynek legfontosabb sarokkövei:

- hagyományos megoldások (érdekeltségek) nem fenntarthatóak;
- új megközelítés piac-orientált, hosszútávon is fenntartható egyéni-közösségi együttműködés (public-private cooperation) stratégiáján alapul, amely egyesíti a komplex városi igényeket és a ipari, szolgáltatóipari érdekeket.

Az okos városokra vonatkozó üzleti modell:

- a moduláris megközelítésen,
- a helyi (működő) ökoszisztémák adaptálhatóságán alapul, és létre hozza az okos városokra kidolgozott megoldások, technológiák és termékek-szolgáltatások európai piacát.

Az EU a 2014-től induló ciklusban jelentős pályázati támogatásokkal támogatja az intelligens város stratégia megvalósítását.

III. Az EU intelligens város pályázatának követelményei

Az SCC Európai Innovációs Partnerség célkitűzései:

• Az innovatív technológiák és szolgáltatások bevezetésének felgyorsítása, az „Intelligens város" megoldások európai szintű alkalmazása érdekében.

• A sikeres megoldások elterjesztése, a konvergencia elősegítése. az energetika, a közlekedés és az informatikai szektor területén.

• Cél továbbá a piac orientált intézkedések támogatása, az üzleti alkalmazások felgyorsítása.

• Szükséges a jelenlegi „Intelligens város" megoldásokat is figyelembe venni illetve, azokat stabilizálni. Fontos a szabályozás és a projekt finanszírozás közti koherencia megteremtésére.

SCC 1- 2014/2015:

"Smart Cities and Communities solution integrating energy, transport, ICT sectors through lighthouse (large scale demonstration- first of the kind) projects."
Intelligens város és közösségek megoldásai az energia, a közlekedés és az IKT területek integrálásával, nagy léptékű úttörő bemutató projekt keretében.

Speciális kihívások:

A jelenlegi EU szabályozás az energetika, a közlekedés és az informatika területét támogatja. A városi környezetben ezek integrált megoldásai teszik lehetővé a technológiák hatékonyabb piaci bevezetését. Az igazi kihívás az intelligens város esetén az energiahatékonyság jelentős növelése, a helyi erőforrások jobb kihasználása. Ez magában foglalja az energiaoptimalizálást a körzetek szintjén, az újrahasznosíthatóságot, a közlekedés fenntarthatóságát, és a CO2 gáz kibocsátás drasztikus csökkentését.. Ezáltal az állampolgárok számára az életminőséget javítani lehet, a közüzemi számlák csökkenhetnek, új munkahelyek jöhetnek létre és a klímaváltozás elleni védekezés javulhat.

A beadandó pályázati javaslat a következő három területet érintse:

i. (Közel zéró) alacsony energiájú körzet:
- az energiát a helyi erőforrások biztosítsák,
- a fogyasztók aktív részvétele (aggregátor),
- a meglévő épületek költséghatékony megújítása a lakók jelentős megzavarása nélkül,
- IKT megoldások az energetikai és közlekedési megoldások tervezésére.

ii. Integrált infrastruktúra:
- A fizikai infrastruktúra integrálása - mint - hálózat, világítás, stb.
- Ennek eredménye a beruházási és működési költségek csökkentése, továbbá a CO2 kibocsátás csökkentése

iii. Fenntartható városi mobilitás az energetikai infrastruktúra integrálásával, a gépjárműpark alternatív energiával történő ellátásával a tömegközlekedés számára.

lásának csökkentése.

- Új élenjáró (leading edge) módszerek, például mikrobiológiai elektrolízis cella (Microbial Electrolysis Cell, MEC) alkalmazása.

- Energetikailag hatékony szennyvízátemelők.

- Szennyvíz hőenergia hasznosítása környező épületek fűtésére (télen) hűtésére (nyáron).

- Zérus energiamérlegű szennyvíztisztító telepek. Szennyvíztisztító telep, mint energiatermelő (pozitív energiamérleg).

- Magas szervesanyag tartalmú hulladékok rothasztása a szennyvíziszappal együtt (megnövekedett biogáz mennyiség és megtermelt elektromos energia, csökkenő hulladékkezelési költség).

- Szennyvíziszap rothasztás - biogáz hasznosítás (gázmotor, mikro-turbina, gáztisztítás - városi gázhálózat, biogáz-gázüzemű járművek üzemanyaga).

- Stabilizált szennyvíziszap hasznosítása: szerves- és tápanyag bevitel rekultivációk, parkok, energianövények.

- Stabilizált szennyvíziszap szárítása és égetése (hő és elektromos energiatermelés, iszapelhelyezés problémakörének megszüntetése).

Városi folyószakaszok, patakok

- mini vízerőművek.

- városi patakok felszínre hozása a csatornahálózatból, folyók és patakok bekapcsolása a város hétköznapi életébe (esztétikus, természet közeli városi patakszakaszok kialakítása, csatornahálózaton szállított és szennyvíztisztítóra jutó szennyvízmennyiség csökkentése).

<u>iv) Közösségi részvétel - városi víz</u>

Az *intelligens épület-városi víz* kapcsolatot nem lehet megvalósítani az egyének, közösségek tájékoztatása, meggyőzése és bevonása nélkül.

A *környezetvédelem-városi víz* számos megoldása is igényli a lakosság tájékoztatását, meggyőzését és bevonását.

A vízfogyasztások a lakásokba jutás nélkül leolvashatók, illetve valamely adattovábbítási rendszerrel központilag lekérdezhetők. Az átfolyásos rendszerben használt melegvíz hőtartalma részben visszanyerhető (része a passzív ház energiatakarékos rendszerének).

ii) Környezetvédelem - városi víz

A csapadékcsatornázás jelenlegi, csak elvezetésre kialakított rendszerét a fenti, háztartási és öntözési célú *hasznosítást*, illetve a városi zöldet támogató *hasznosulást* (talajvízpótlás) lehetővé tevő átalakítása (SUDS – Sustainable Urban Drainage System).

A gazdagabb és egészségesebb városi növényzet jelentősen javítja a mikroklímát (hőszigetek kialakulásának megakadályozása: *Klíma alrendszer*), egyúttal pozitív hatása van az *Energetika alrendszerre*. Hozzájárul a levegő minőségének javulásához, elsősorban a szállópor (PM2.5, PM10) koncentrációjának csökkenéséhez: kedvező hatás az *Egészségügy alrendszernél*.

A SUDS lehetővé teszi az elsősorban a közlekedésből származó és a felszíni vizeket (például a városon átfolyó kisvízfolyások vizét) szennyező nehézfémek és ásványolaj származékok visszatartását, a vízfolyások egészséges ökoszisztémájának megteremtését. Az ivóvízhasználat mértékének csökkentése (lásd Intelligens épület) hozzájárul vízkészleteink takarékosabb kihasználásához.

iii) Városi víz és energetika

A célunk/eszközünk a szállított vízmennyiségek és a rendszer energiaigényének csökkentése, valamint a vizeknek és iszapoknak, mint megújuló energiaforrásoknak az energiatermelésben történő hasznosítása, közvetlen vagy közvetett módon. Felsorolás jelleggel:

Ivóvíz

- Csökkentett energiafelhasználású ivóvízrendszerek.

- Ivóvízerőmű.

- Ivóvízrendszerbe hőcserélők beépítése épülethűtésre (épületen belül is).

Csapadékvíz

- Csapadékvíz visszatartás, használat (ivóvízhasználat részleges kiváltása, ivóvíz és szennyvízrendszeren szállított vízmennyiségek csökkentése).

- Csatornahálózati vízkormányzás egyes főgyűjtők, valamint hálózat és befogadó között záporesemények esetén (csapadékcsúcsok ellapulása - szennyvízelvezetés és szennyvíztisztítás energiacsökkentése).

Szennyvíz, szennyvíziszap:

- Energia felhasználás minimalizálása + energia visszanyerés maximálása

- Szeparált szennyvízgyűjtés, decentralizált szennyvíztisztítás (lásd korábban is).

- Szennyvízelvezetés (a távolság és mennyiség optimalizálása) és szennyvíztisztítás energia felhaszná-

A fenti három terület műszaki megoldásai érjék el egyenként legalább a TRL7 technológiai érettségi szintet. Az innovációs követelmény a fenti három terület integrálásában jelenik meg.

A benyújtandó javaslatnak tartalmaznia kell a következőket:

Stratégiát azon intézkedésekre, amelyek a kifejlesztett megoldások piaci bevezetést támogatják. Ez magában foglalja a hatóságok elkötelezettségét, az állampolgárok bevonását, megfelelő keretszabályozást, teljesítmény-mérést, nyitott forráskód biztosítását, világszintű terjesztést. A nagy léptékű úttörő bemutató projekt egyik fontos eleme a partnerség az ipar, a kutató közösség és az önkormányzatok között.

A projekteknek a következő követelményeket kell teljesíteniük:

1. Két-három **megvalósító város** legyen a projektben. Ezeknek külön-külön meg kell valósítaniuk a fenti mindhárom technológiai terület integrálását.

2. Legyen benne ipari partner, várostervezési hatóság, amely a felhasználói közösség nézeteit is figyelembe veszi, kutatói közösség, KKV-k.

3. Ezen felül minden projekt vonjon be 2-3 **követő város**t, amely részt vesz a teljes integrált projekt tervezési munkáiban, a projektben kifejlesztett megoldások átvételére elkötelezi magát a projekt befejezésekor, és hozzáfér a megszerzett tudáshoz és tapasztalatokhoz. A követő város kötelezze el magát az energia felhasználás javítására, (60%-os energiacsökkentés az épületeknél).

4. A megvalósító városok biztosítsák, hogy az összes javasolt megoldás ambiciózus várostervezés része. A várostervezés integrálja az épületek tervezését, az energia hálózatokat, az IKT-t, a közlekedés/mobilitás tervezést, továbbá más olyan terveket, amelyek a város szempontjából fontosak. Ez a tervdokumentum beadandó a projekt javaslat mellékleteként, a megvalósító városok részéről.

5. A nagy léptékű úttörő bemutató projekt sikere érdekében a program további részeit más forrásból kell biztosítani, mint magán, EU-s, nemzeti, vagy regionális források.

6. A projekt vonzó üzleti tervvel rendelkezzen, amely biztosítja a városok gyors gazdasági fejlődését a nagyon szegénytől nagyon gazdagig, jelentős területekre vonatkozzon, változó klimatikus feltételekkel. Ezáltal biztosítson jelentős hatást és követési potenciált.

7. Az ipari partnerek és a városi hatóságok biztosítsanak sikeres sokirányú és megismételt demonstrációkat, maguknak és a követő városoknak. Az ismételt megvalósítás terve kötelező a követő városok részére és az elbírálás részét képezi.

8. A konzorciumnak jól definiált struktúrája legyen a szerepek és felelősségi körök tisztán legyenek meghatározva minden bevont szervezetnél.

9. A résztvevő városok nagy földrajzi kiterjedésű területen helyezkedjenek el, minimum 3 országból.

10. A pályázat mindegyik résztvevő városa legyen tagja valamely SCC platformnak.

A javaslat a gazdasági szempontok mellett biztosítsa a tudományos és műszaki követelmények teljesülését és a megbízhatóságot:

1. Nyílt forráskódú adatok, interoperabilitás biztosítása.

2. Hozzájárulás a közös adatgyűjtő rendszerhez (Az EU által kifejlesztett az SCC-2 munkaprogram szerint), továbbá mérési és közzétételi módszertan abból a célból, hogy megkönnyítsék a közös kalkulá-

ciós módszertant és más metrikákat (energia megtakarítás, CO2 csökkentés, pénzügyi megtakarítás, új munkahelyek száma, környezeti hatás).

3. A teljesítmény monitorozása legalább két éves periódusra legyen biztosított. Hosszabb elkötelezettség (pl. 5 év) hozzáadott értéket jelent. A konzorcium ki kell fejlesszen egy integrált protokollt az energia, az infrastruktúra, a mobilitás és az irányítási gyakorlat monitorozására a projekt számára, amely bemutatja és dokumentálja a teljesítmény javulást rövid és hosszú távon. A monitoring protokoll legyen robusztus és követhető a projekt befejezése után is.

4. A fenti protokoll SW úton meg kell valósítani.

A Bizottság tervei szerint a pályázatok **18-25 millió Euró támogatást kaphatnak**. A pályázati ablak összesen: 90,32 millió Euró. Ez 5-6 nyertes pályázatot jelent.

A pályázat várható hatásai:

1. Széles körű, innovatív, multiplikálható és integrált megoldások bevezetése az energetika, a közlekedés és az IKT terület.

2. Kezdeményezzen nagy volumenű gazdasági befektetéseket az implementációs költségek visszafizetése mellett, elfogadható időkeretben. Ez a projektek banki finanszírozásának könnyítése miatt szükséges.

3. Növelje az energia hatékonyságot a kerületekben, a városokban és segítse elő az újrahasznosítható integrált energia rendszerek bevezetését a fogyasztók részvételével.

4. Növelje a mobilitás hatékonyságát, a széndioxid kibocsátás csökkentésével együtt.

5. Szénmentesítse az energia rendszert és egyben tegye biztonságosabbá és stabilabbá.

6. Hozzon létre szorosabb kapcsolatot a tagállamok városai között aktív együttműködéssel.

A javaslatoknak várhatóan pozitív hatása lesz a **társadalomra**:

1. Az energia költségek csökkenése minden résztvevőnek előnyős.
2. A helyi munkahely-teremtés miatt javuk az életminőség.
3. Jobb lesz a levegő minősége.

Elvárások a nagy léptékű úttörő bemutató projekttel szemben:

1. Kompakt teljesítmény orientált konzorcium, amely innováció vezérelt ipari-technológiai partnert is tartalmaz, és rendelkezik az energetika, a közlekedés és az IKT szektorból álló szolgáltatóval, a melyek a városokkal partnerséget alkotnak.

2. Legalább két EU tag vagy társult tag követő város részvétele, amely biztosítja, hogy a megoldások átvehetők és hozzáadott értékkel rendelkeznek az EU felé.

3. Elkötelezettség a nyitott szabványok felé.

4. Elkötelezettség az adatok gyűjtésére, mérésére és nyilvánosságra hozására az elfogadott formátumban.

5. Üzleti terv a széleskörű bevezetésre.

- N és P visszanyerése.

A városi víz alrendszer kapcsolódási felületeit a többi alrendszerhez a 4. ábrán mutatjuk be.

4. ábra. A városi víz alrendszer kapcsolódása a többi városi alrendszerhez.

Programelemek részletezése

<u>i) Intelligens épület - városi víz</u>

A vízhasználat korlátozása a személyi és háztartási higiénia megfelelő fenntartása mellett víztakarékos szerelvények alkalmazása és a nem ivóvízminőséget igénylő használatok kiváltása

i) csapadékvízzel és/vagy

ii) a szürkeszennyvíz felhasználásával (újra-használat).

Ennek feltétele a háztartásokban a különböző vízhasználatok során keletkező és lényegesen eltérő szennyezettségű vizek szétválasztott kivezetése. A mosakodás, mosás használt vize (szürke szennyvíz) kevésbé szennyezett, csekély tisztítás után a WC öblítésére és takarításra tökéletesen megfelel. A mosogatásból és a WC-ből távozó, erősen szennyezett víz (fekete szennyvíz) elvezetésre és tisztításra szorul. Szeparáló WC-vel azonban a vizelet és a széklet is külön választható. Előbbi igen gazdag a korlátozottan rendelkezésre álló foszforban és magas a nitrogén koncentrációja is. Ezek kinyerhetők és például a mezőgazdaságban hasznosíthatók.

A megoldás újszerű szennyvízcsatornázást és tisztítást igényel, célszerűvé válik a decentralizált megoldás, amelynél a kiterjedt csatornahálózat és a központi szennyvíztisztító telep helyett kisebb rendszerek hatékonyabb energiafelhasználással alakíthatók ki (még kutatandó, elsősorban a kisebb rendszereknél változóan jelentkező lépték-hatás miatt).

IPSOUND+
Hang-, adat- és internetszolgáltatás. A megoldáshoz IP-alközponti, IT-biztonsági és WLAN funkciókat is tartozhatnak. A szolgáltatás kis- és középvállalatoknak szól, IP-technológiával.

v) Biztonság

Hol a kocsim?
A flottakövetés és az okostelefon lehetőségekre építve folyamatosan nyomon követhetjük az autó pozícióját, jelenlegi és korábbi útvonalát és számos paraméterét.

Iskolai diákazonosító beléptető rendszer
RFID technológián alapuló diákazonosító beléptető rendszer, az illetéktelen belépést kizárja.

Település monitorozó rendszer
A település be- és kivezető közútjait monitorozó rendszer. Kiemelt szerepet kaphat a települések közbiztonsági helyzetének, a lakosság szubjektív biztonságérzetének javításában.

I) VÍZ

Jelenlegi helyzet

A jelenlegi városi vízi infrastruktúra elemei (háztartásokra fókuszálva): vízkivétel, tisztítás ivóvízhálózat; háztartási vízhasználat (öblítéses WC, konyha, fürdőszoba, kert stb.); összekevert szennyvíz, csatornahálózat, szállítás, szennyvíztisztítás; csapadékvíz elvezetés; iszapkezelés, szállítás és elhelyezés.

A városok infrastruktúrája ma alapvetően centralizált, nyitott víz- és anyagforgalmat valósít meg. Kiindulópontja az öblítéses WC, amit még két évtizeddel ezelőtt is az emberiség egyik legnagyobb innovációjának tekintettek.

Az infrastruktúra szintek hierarchikus rendszeréből tevődik össze: háztartás, lakóépület, lakótömb, kerület, város, vízgyűjtő stb. Változtatás estén a szintek időléptékekkel párosulnak. Pl. a fürdőszobánkat 10-15 évenként felújítjuk, valamely szennyvíztelep élettartama kb. 15 év, a csatornáé 50-100 év.

A jelenlegi infrastruktúrát a mára hibássá vált koncepció jellemzi: a rendszer nem fenntartható, nem érvényesül a költség- és energia hatékonyság, hiányzik az erőforrás menedzsment és a körforgások zárása (víz és anyagok - P és N, nehéz fémek stb.) stb.

Smart megoldások iránya

- Fogyasztáscsökkentés, árazás és intelligens fogyasztásmérők alkalmazása (pricing, smart metering), szürke szennyvíz, csapadékvíz, öblítéses WC, szennyezők szétválasztása, szabályozás a keletkezés helyén, decentralizáció, lakótelep és infrastruktúra rehabilitáció - alternatívák.

- Decentralizált rendszerek az adottságoktól függően, sárga és fekete szennyvíz, anaerob tisztítás.

- Szennyvíztisztítás a csatornában, bizonyos szakaszok lezárása és helyettesítése, a távolság csökkentése.

- Átállás decentralizált anaerob kezelésre.

IV. A BME Intelligens város koncepciója és szakmai potenciálja

A BME a következőkben bemutatja, hogy milyen megoldásokat kínál az EU követelményeit teljesítő Smart City implementációhoz.

Az Intelligens város koncepció és keretrendszer alapjai:

• Koncepció: A logikus, átlátható, hatékony Intelligens város koncepció, egy komplex rendszer szintű megközelítést feltételez

• Keretrendszer: A koncepcióba illő alrendszerek definiálása, szerepük és kapcsolódásuk világos meghatározása

• Alrendszerek: A javasolt koncepció részletes kidolgozása a komplex felépítés miatt moduláris szinten kell, hogy történjen, a kialakítható kapcsolati rendszer kompetenciáira építve
• IKT koncepció: Horizontálisan kell „áthatnia" valamennyi modult és biztosítania kell a technológiai kompabilitást a rendszeren belül és a partnerekkel egyaránt

• Kapcsolatrendszer: Hazai és DRS kapcsolatok kialakítása, mindenekelőtt a résztvevő városok és az ipari partnerek kiválasztása. Először Magyarországon, utána a Duna régióban.

Elvégzendő feladatok:

• Az Intelligens város (városrész) nagyvonalú tervezése, a pályázati követelményekkel összhangban
• Zendszerterv fő irányainak meghatározása
• Az egyes alrendszerek rövid leírása
  o követelmények alrendszerekhez rendelése
  o alrendszerek funkcióinak meghatározása
  o alrendszer interfészek definiálása
• Rendszerintegrációs elképzelés felvázolása
• Átfogó koncepció kialakítása

Részletesebb feladatleírás

1. Az Intelligens város (városrész) nagyvonalú tervezése, a pályázati követelményekkel összhangban

• A városi környezetben az integrált megoldások teszik lehetővé a technológiák gyorsabb piaci bevezetését.

• Az igazi kihívás Intelligens város esetén az energia hatékonyság jelentős növelése, a helyi erőforrások jobb kihasználása.

• A sikeres megoldások elterjesztése, a konvergencia elősegítése. az energetika, a közlekedés és az informatikai szektor területén.

• Cél továbbá a piac orientált intézkedések támogatása, az üzleti alkalmazások felgyorsítása.

A beadandó pályázati javaslat a következő területeket érintse:

• (Közel zéró) alacsony energiájú körzet:
- az energiát a helyi erőforrások biztosítsák,
- a fogyasztók aktív részvétele (aggregátor),
- a meglévő épületek költség hatékony megújítása, a lakók megzavarása nélkül,
- IKT megoldások az energetikai és közlekedési megoldások tervezését.

• Integrált infrastruktúra:
- A fizikai infrastruktúra integrálása - mint - hálózatok, világítás, stb.
- Ennek eredménye a beruházási és működési költségek csökkentése, továbbá a CO2kibocsátás csökkentése.

• Fenntartható városi mobilitás az energetikai infrastruktúra integrálásával, a gépjárműpark alternatív energiával történő ellátásával a tömegközlekedés számára.

A javaslat a gazdasági szempontok mellett biztosítsa a tudományos és műszaki követelmények teljesülését és a megbízhatóságot.

2. A rendszerterv fő irányainak meghatározása

A rendszer struktúrája

A rendszer alulról építkezik, az alrendszerekre építve kell a rendszert felépíteni:

• alrendszerek azonosítása,
• követelmények alrendszerekhez rendelése,
• alrendszerek funkcióinak meghatározása,
• alrendszer interfészek definiálása,
• rendszerintegráció,
• monitorozás és műszaki menedzsment.

Alrendszerek és kidolgozóik

1. Energetika: Prikler László és Raisz Dávid BME VIK,
2. Intelligens urbanisztika: Pálfy Sándor BME ÉMK,
3. Közlekedés: Rohács Dániel, Varga István, Bóna Krisztián BME KJK,
4. Klíma: Bozó László, Corvinus Egyetem és BME EIT,
5. Környezetvédelem: Molnár Mónika és Feigl Viktória BME VBK,

5. A lakosság infokommunikációs képzése, oktatása iskolai szakkörök és nyilvánosan meghirdetett továbbképzések formájában.

Témakörök és programok

i) Tanulás, oktatás

Virtuális közösségi tér
Tér, ahol beszélgethetnek, filmet, videót, fotókat oszthatnak meg egymás között, nézhetnek meg együtt a felhasználók. A szórakozáson túl azonban izgalmas és hasznos oktatási eszköz is, hiszen pl. betegség esetén a virtuális tanteremben a diák otthonról is lehet részese a tanórának.

ii) Kultúra, szórakozás, turizmus

Sportcsarnokok IP alapú közvetítési rendszerek bevezetése, szolgáltatás
Sportcsarnokokba telepített IKT rendszer segítségével, sportesemények, kulturális rendezvények, kongresszusok szerkesztett, vágott, valós idejű vagy késleltetett, illetve archív adású variációkban, interneten vagy mobilon keresztül érhetőek el és tekinthetők meg.

Virtuális idegenvezető
A Virtuális idegenvezető a város turisztikai kínálatát bemutató mobilalkalmazás, valós idejű és teljes értékű idegenvezetővé, a legfrissebb városi programok is elérhetőek általa.

iii) Kényelem

Városkártya
Az arcképes intelligens városkártya segítségével korszerű, közösségi szolgáltatásokat vehetnek igénybe a tesztben résztvevő érdeklődők. A csatlakozó helyi kis- és középvállalkozások hatékony marketingeszközhöz juthatnak.

Intelligens áruház
Mobil fizetés, mobil kupon, testre szabott ajánló rendszer, digitális polccímke.

Új generációs hálózat
Optikai hálózat segítségével az ügyfelek valós időben szerezhetnek meg bármilyen információt az internetről, lehetővé teszi a D-minőségű televíziózást az IPTV-szolgáltatás segítségével.

iv) Vállalati szolgáltatások

IP-alapú üzleti kommunikáció
Szimmetrikus szélessávú internetkapcsolat, a telefónia, az ügyfélkapcsolat, az audió- és videó-lehetőségek, az interaktív konferenciák és távjelenlét (telepresence) és mobilitási megoldások.

Hosting és kollokációs szolgáltatások
Hoszting- és kollokációs szolgáltatások a szerverekkel kapcsolatos minden feladatot magukban foglalnak a terület- vagy szerveralapú elhelyezéstől kezdve a szerverbérleten át a cseregép biztosításáig és az értéknövelt szolgáltatásokig.

Felhő alapú szolgáltatások
Szerverek, adattárolók és szolgáltatások (pl. levelezés, adatbázis, dokumentum-kezelés) kiváltása felhő alapon.

G) KÖZÖSSÉGI RÉSZVÉTEL A VÁROSFEJLESZTÉSBEN

Az alrendszer célja

Az intelligens, épített város és technológiái elképzelhetetlen a benne élő és ezen technológiákat használó emberek, társadalmi közösségek nélkül, pontosabban a város, (a tudomány) és technológiái vannak az emberért és a társadalomért („science with and for society").

Éppen ezért, a „Smart communities" alrendszerben a városi emberek, társadalmi közösségek, önkormányzatok és azok fenntartásában működő közösségi intézmények állnak a középpontban, az ő szemszögükből és egyben részvételével vizsgálnánk a különböző energia és vízkímélő, „zöld" városfejlesztési innovációk és technológiák használatát és hatását a gazdaság- és társadalomtudományok legújabb kutatási eredményeinek felhasználásával. Például saját korábbi kutatásainkból kiderült, hogy nem elég egy panel lakóház vagy iskola energiahatékony felújítása, legmodernebb eszközökkel való felszerelése, ha az egyén és a közösségek még nem eléggé energia vagy „jövőtudatosak", szokásaik, magatartásuk lassan változik, ez egyén érdeke ellentétbe kerül a közösségével (társadalmi csapdák) vagy a szabályozói, gazdasági, jogi környezet olyan, hogy nem eléggé ösztönző.

Az alrendszer célterülete és rövid programja

A pozitív változásban nagyon fontos az érintett közösségek bevonása, aktív részvétele a városfejlesztésben, a „smart governance", az oktatás, felvilágosítás és a legújabb ICT technikákat is alkalmazó hatékony kommunikáció.

K+F tevékenységünkben kiemelt szerepet kapnának olyan városi társadalmi csoportok, rétegek, amelyek EU (ill. globális) szintű problémát hordoznak, mind például az egyre öregedő városlakók, akik között igen sok az „energiaszegény", ezt komplex módon hogyan, milyen társadalmi-gazdasági és technológiai eszközökkel lehetne orvosolni?

Másik vizsgálati célcsoport és kutatási tématerület lehet a jövő nemzedéke, az „ICT bennszülött Z generációs fiatalok" város (energia, közlekedés, tér és épület) használati módjának, és közösségi média szokásainak feltérképezése, ezek összefüggésrendszerében kreatív kulturális és társadalmi tőkéjük felmérése és az abban rejlő fenntartható városfejlesztési potenciál kihasználása.

H) INFOKOMMUNIKÁCIÓ

Célkitűzések

1. A legkorszerűbb távközlési, informatikai és tartalomszolgáltatások nyújtása a szolgáltatások kipróbálásának céljával.

2. A jövő lehetséges infokommunikációs szolgáltatásainak bevezetése a helyi lakosság és vállalkozások interaktív bevonásával.

3. A korszerű infokommunikációs szolgáltatások megismertetése, amelyek segítségével az ügyfelek könnyebbé tehetik életüket. az ilyen szolgáltatások előnyeinek közvetlen megtapasztalása.

4. A így kialakult infokommunikációs szolgáltatások működőképességének, használhatóságának, fogadtatásának tesztelése.

6. Egészségügy: Vajda Lóránt, BME VIK EMT,
7. Közösségi részvétel a városfejlesztésben: Orbán Annamária BME GTK,
8. Infokommunikáció: Henk Tamás VIK, Charaf Hassan BME VIK,
9. Vízügy: Somlyódi László GK,
Horizontális kapcsolatok: Jereb László NYME+BME EIT,
Alrendszerek integrációja: Bakonyi Péter, Kovács Kálmán BME EIT.

3. Az egyes alrendszerek leírása

A) ENERGETIKA

Intelligens mikrogrid (Smart Microgrids, Smart Grid of Regions)

Immár több helyen található kis területet lefedő mikrogrid mintaprojekt (Salzburg, NetLabs: Freiamt im Breisgau; Sonderbuch, Fót, és még sok hasonló), máshol pedig terveznek hasonlókat (ld. pl. MEE állásfoglalás).

Intelligens energia-hatékony hálózatok

- villamos hálózati energiamenedzsment, megújulók, energiatárolás, vezérlés, fogyasztói befolyásolás összehangolása fővárosi szinten (pl. FŐTÁV - MAVIR – MVM Partner),

- a városi (BKK, ide értve esetleg a vízi közlekedést is) és nagytávolságú (MÁV) közlekedés és a villamosenergia-rendszer együttműködése tárolási funkciók megvalósításával,

- BUBI mintájára egy BUeCAR pilot megvalósítása: behajtási zónahatáron P+eR parkolóház(ak) bérelhető elektromos autókkal. Éjszakai töltéssel terhelési görbe simítás,

- hőszivattyúk (és fűtőpatronok) bevonása a villamosenergia-rendszer szabályozásába (elsősorban az időjárásfüggő megújuló betáplálás kiegyenlítésére),

- különböző energiaszállító infrastruktúrák összekapcsolása energiatárolás céljából (Power2Gas, Power2Methanol),

- Intelligens közvilágítási rendszer: pilot projekt zajlik Budapesten egy GE vezette konzorciumban: http://geforcee.geblogs.com/self-sustaining-intelligent-lighting/.

A fenti területeken célszerű mintaprojekteket indítani, ami a fenti megoldások egy részét a fizikai megvalósításig elviszi. Ennek során különös tekintettel kell lenni a helyi adottságokra, és a lehető legnagyobb mértékben kihasználni a járulékos hasznokat, pl.:

- nehéz helyzetű kistérségek közintézményeinek ill. mezőgazdasági üzemeinek fűtése hőszivattyúk segítségével, vagy biogáz üzem létesítése; a foglalkoztatás növelése;

- városi és nagyvasúti közlekedés és a villamosenergia-hálózat együttműködésének előmozdítása:

  o fékezési visszatáplálás segítségével energia megtakarítása;

o villamos hajtáslánccal üzemelő tömegközlekedési járművek akkumulátorainak töltése a villamosenergia-hálózat rendszerszintű érdekeinek figyelembe vételével;

o az energia-tárolás és az e-mobilitás nagyvárosi környezetben megvalósítható összekapcsolása, további megújuló energiaforrások bevonásának elősegítése.

A már működő és a létesítendő mintaprojektek során keletkező mérési és állapotjellemző adatok egy közös platformra gyűjtése:

- ezáltal lehetővé válna, hogy működő "fizikai kisminták" adatainak felhasználásával, a változó adatok valószínűségi modellekben való alkalmazásával be lehessen mutatni a közös koordináció előnyeit, a rendszerszintű szabályozási tartalékok felajánlása és igénybe vétele céljából;

- egy ilyen hibrid (fizikai/szimulációs) modellen ki lehetne dolgozni a közös koordináció alapelveit és szabályait, figyelembe véve a hálózati adottságokat, igazodva a makrorégiós szinten is egyre inkább összekapcsolódó energiapiacok igényeihez.

- A szimulációk alapján egy további integrációs lépésben ezeket az autonóm mikrogrideket ténylegesen közös üzemirányítás lehetne vonni, ami lehetővé tenné az előző pontban végzett számítógépi szimulációk validálását és a mikrogrid - smart grid átmenet támogatását.

- Az elgondolás természetesen igényli a regionális szolgáltatók (Distribution System Operator, DSO) és az érintett makrorégió szolgáltatóinak (Transmission System Operator, TSO) bevonását az együttműködésbe.

Az EU tagállamai számára ez a projekt egy eddig nem létező szinten demonstrálná az koordinált villamosenergia-kereskedelmi és -szabályozási funkciókban rejlő potenciálokat. Jelenleg ugyanis elsősorban a másnapi piacok (Day Ahead Market - DAM) egyre nagyobb régiókra kiterjedő összekapcsolása (és ezáltal az energiatermelés átláthatóbbá és versenyképesebbé tétele) van napirenden, de már léteznek hatékony módjai a szabályozási tartalékok koordinálásának is (International Grid Control Cooperation - IGCC), ami további költségmegtakarításokat eredményez. Következő lépésben a villamosenergia- és tartalékpiacok integrálása (Magyarországon GOP projekt indult 2013. novemberében), a kiserőművek bevonása a rendszerszabályozásba (Virtual Power Plant - VPP), majd a háztartási méretű kiserőművek (HMKE) és a kisfogyasztói részvétel elősegítése (demand response programok) által, különös tekintettel a fogyasztói vezérlésre.

Online Épületenergetikai Döntéstámogató Rendszer Épülettipológia Használatával (Smart Buildings as Microgrids)

1. ICT Pilot Project azonos típusú épületekkel, de más földrajzi koordinátákkal. Nemzetközi mérhetőség, és összehasonlíthatóság biztosítása EU tagállamokban.

2. Épületállomány hő és villamos energia fogyasztásának mérése és nyomon követése távfelügyelettel, hibajelzésekkel, elemzésekkel.

3. Beavatkozási lehetőségek megteremtése, optimalizálása az energiaellátó rendszerek szempontjainak figyelembe vételével.

4. Épületenergetikai intelligens online szoftver (Business Intelligence Online SW) fejlesztése az épületek felújítására és a kisléptékű megújuló energia hasznosításra.

- Szennyvízkezelés hatékonyságának növelése speciális szűrőrendszerek alkalmazásával.

A kezelt szennyvizekben előforduló, környezetre és benne az emberre kockázatot jelentő mikro-szennyezőanyagok hatékony és célzott eltávolítása speciális ciklodextrin-alapú szűrőrendszerek alkalmazásával. Kórházi szennyvizek és ipari szennyvizek célzott kezelése.

A kidolgozott innovatív környezetvédelmi technológiák verifikációja: technológiahatékonyság, környezethatékonyság, költség-hatékonyság felmérés, SWOT analízis és életciklus becslés (Life Cycle Assessment, LCA).

F) EGÉSZSÉGÜGY

A K+F célja olyan technológiák alkalmazása, melyek segítségével az idős emberek életminősége javítható, biztonságérzete növelhető saját otthonukban, illetve megszokott környezetükben. Ezáltal elérhető, hogy az emberek nem, vagy csak később kényszerülnek különböző ápolási intézetekbe. Távfelügyeleti rendszerek segítségével az eddig csak kórházban végzett rehabilitációs folyamatok nagy része elvégezhetővé válik kontrollált környezetben, a saját otthonunkban is. E rendszerek másik hasznos eredménye, hogy a megfelelő élettani paraméterek, viselkedési minták és mentális képességek követésével a betegségek hamarabb detektálhatók, és ezáltal könnyebben gyógyíthatók.

Az ilyen segítő rendszerek eléggé multidiszciplinárisak sok különböző területen alkalmazott megoldásokat olvasztanak össze. A BME EIT Egészségügyi Mérnöki Tudásközpontja az alábbi területeken rendelkezik félkész vagy prototípus közeli megoldásokkal, melyek hasznosak lehetnek „smart city" szolgáltatásokban:

1. 3D kamerán (Kinect, illetve Xtion) alapuló, az emberi mozgást felismerő, követő és analizáló programok kialakítása. Segítségükkel bizonyos rehabilitációs tornagyakorlatok ellenőrzése végezhetőek el otthon, vagy számítógépes programok, játékok speciális vezérlőjeként alkalmazható, mely megmozgat, vagy természetes gesztusokon alapuló vezérlést tesz lehetővé.

2. Virtuális társas együttlétet megvalósító (jelenlétet visszaadó) kommunikációs eszköz (YoooM) felhasználása: Egymástól távol lévő személyek különböző tevékenységeket együttesen hajthatnak végre. Segítségükkel olyan emberek is képesek szociális kapcsolatok kialakítására, akik csak nehezen, vagy egyáltalán nem tudják otthonukat elhagyni.

3. Adatgyűjtő és elemző, illetve megosztása megjelenítése webportálon vagy (Android alapú) mobil eszközökön. Élettani paraméterek figyelemmel kisérése (vérnyomásmérés, EKG, pulzoximéter, alvásmonitorozás stb.). Passzív szenzorokból (fogyasztásmérők, mozgásszenzorok, kontaktérzékelők, hőmérséklet-/páratartalom-szenzorok, fényérzékelők stb.) származó információk alapján otthoni tevékenységek detektálása és követése.

4. Komoly játékok alkalmazása. JavaScript-alapú webes játékainkból származó információk alapján követhető a játékosok mentális képességeinek változását. Érdekessége, hogy bár még nem teljesen bizonyított, de ezek a játékok egy bizonyos szintig fejlesztik is a mentális képességeinket, illetve idővel szinten tartják azt. Érdekes lenne a jelenleg meglévő játékok olyan irányú továbbfejlesztése, ahol egymással illetve egymás ellen játszhatnának az emberek ezzel kialakítva egy mentális frissességet fontosnak tartó közösséget.

zás, stratégia-alkotás, épület- és környezettervezés - érvényesíteni kell.

Ide tartozik többek között:

• gyalogos- és közösségi közlekedés prioritásának érvényesítése, törekvés a gépkocsi-független életmód kialakítására,

• fenntartható közlekedés - közösségi hálózatok fejlesztése, mobilitás szükségességének csökkentése, kerékpáros közlekedés támogatása,

• zöldfelületi rendszer fejlesztése,

• energiahatékonyság (kompakt épülettömeg, természetes megvilágítás és szellőzés, stb.), megújuló energiaforrások használata,

• szelektív hulladékgyűjtés, hulladékkezelés,

• körforgás a vízfelhasználásban /esővíz és szennyvíz-hasznosítás.

Városi levegőminőség

A klímaváltozással összefüggő szélsőségek gyakoriságának és intenzitásának változása ezen a területen is érzékelhető (pl. téli és nyári szmog-helyzetek időtartamának és súlyosságának növekedése). A helyi levegőminőséget a közlekedési, energetikai és ipari légszennyező források sűrűsége, intenzitása és elhelyezkedése határozza meg. Bizonyos légszennyező anyagok esetében (pl. PM10, PM2.5, O3) a városokon kívülről származó nagytávolságú légköri transzport is szerepet játszhat. Az előző pontban felsorolt fenntarthatósági tervezések és intézkedések - különösen a közlekedés és az energiahatékonyság területén - a városi levegőminőség, ezen keresztül az életminőség javítását is elősegítik.

E) KÖRNYEZETVÉDELEM

- Városi szennyezett ipari területek kockázatcsökkentése

A cél a városi szennyezett területek megtisztítása (remediációja) környezetbarát biotechnológiákkal. Szerves szennyezőanyagokkal régóta szennyezett területeken a biodegradáción alapuló megtisztítás hatékonyságának növelése környezetbarát adalékok alkalmazásával. A „talajcsere" helyett olyan innovatív költséghatékony biotechnológiákat dolgozunk ki és alkalmazunk, melyekkel hosszú távon fenntartható a talaj minősége. Olyan talajkezelési technológia megalapozása és alkalmazása, amely az atmoszférába történő szénkibocsátást és a szerves szén talajban tartását, egyszersmind a leromlott és szennyezett talajok javítását is szolgálja.

- Hulladékok kockázatmentes hasznosítása talajjavításra és termesztőközeg létrehozására a városi zöld területek növelése érdekében.

A célkitűzés ipari és háztartási hulladékok lerakása helyett, költséghatékony hasznosításuk, termék előállítása. Szerves és szervetlen, nem veszélyes hulladékok, melléktermékek hasznosítására innovatív technológiai megoldások kidolgozása, melyekkel termesztőközegek létrehozása a célunk. A termesztőközegekkel a városi zöld felületek növelése, zöld háztetők kialakítását tervezzük a jobb levegőminőség, CO2 kibocsátás csökkentése érdekében.

5. Területi Cost Optimum módszerek és a jogszabályok szinkronizálása a meglévő Életciklus metodológiákkal (LCA).

6. Többszintű és több célcsoportú épületenergetikai képzések (training and coaching) tartása, szervezése, lebonyolítása közalkalmazottak számára (minisztérium, egyetem, önkormányzat).

7. Jogi, adminisztratív, pénzügyi és műszaki kérdések a témakörben országonként, régiónként, településenként, épülettípusonként, felhasználónként, stb.

B) INTELLIGENS URBANISZTIKA

Cél: Az évszázadok, évezredek során megszerzett, megtapasztalt tudást feleleveníteni és „újrahasznosítani" az intelligens - azaz védett, biztonságos, természet közeli, költséghatékony és emiatt fenntartható - épített városi környezet érdekében.

Eszközök:

Egyensúlyi helyzetek megteremtése

- város és természet intenzív és harmonikus egyensúlyban (zöld, víz),

- a természet (akár szélsőséges) adottságait nem teherként, hanem lehetőségként kezelve,

- az időjárási szélsőségek hatásainak csökkentésével (pufferek vízben, energiában),

- a környezettel intenzív, de harmonikus egyensúlyban,

- épületek és közterek egymást kiegészítő, harmonikus egyensúlyában (méretek, arányok).

Energiagazdálkodás

- a rendelkezésre álló, helyi energiákkal jól gazdálkodva (nap, víz, szél, geotermikus, bio),

- a „motorikus" helyváltoztatás (különösen az egyéni közlekedésben) minimalizálásával,

- a szelíd (emberi erővel folytatott) közlekedés lehetőségeinek bővítésével (szárazon és vízen).

Fenntartható építés

- a városépítészet és az építészet évszázadok során kiérlelődött, regionális karakterének keresésével és erősítésével,

- természetes (komfortos és egészséges) életkörülmények biztosításával,

- fenntartható, részben önellátó munkahelyek biztosításával,

- a meglévő, felhagyott vagy amortizálódott épületek, városrészek funkcióváltásával, újrahasznosításával, rehabilitálásával,

- helyi (reális távolságon belül beszerezhető) ill. újrahasznosított anyagokból építkezve,

- minimális hulladékkal és azt is újrahasznosítva,

- passzív (a természet fizikai törvényeire minél jobban támaszkodó) tartószerkezeti, épületszerkezeti és épületgépészeti megoldásokkal (fesztáv, szerkezet, árnyékolás, hőcsapda, fénycsapda, pince, stb.).

Fenntartható közösségek

- a lakosságot folyamatosan aktivizálva (participáció),

- városi közösségeket alulról szervezve,

- több generációban gondolkodva, hosszú távra tervezve,

- a fejlesztések szereplőit (építtető, fejlesztő és kivitelező) érdekeltté téve a fentiek elfogadásában és támogatásában.

Az IKT a fenti megközelítésben elsősorban eszköz és nem cél a „közlekedési" kényszerek és távolságok csökkentésére, a mindenkori optimumok keresésére és a folyamatos monitoringra.

A K+F módszere:

1. A kutatás pontos metodikájának kifejtése a fenti vázlat alapján (definíciók, összefüggések, következtetések)

2. A metodika szerint szükséges teendők, azaz a vizsgálatok és beavatkozások módszerének kidolgozása.

3. A metodika szerint szükséges vizsgálatok és beavatkozások módszerének alkalmazása.

C) KÖZLEKEDÉS

Az intelligens közlekedési rendszer lehetséges elemei:

• Pálya:

o energia visszatápláló rendszerek: pl. ha a villamos fékez, energiát táplál vissza a rendszerbe.

• Jármű:

o intelligens gépkocsi-bérleti mikrorendszer (smart micro car renting system): úgy mint a kerékpárok, vannak fel és lerakó helyek a városban több ponton, a lakásomnál beszállok egybe, és az érkezési ponton leadom,

o intelligens gépkocsi-megosztó szoftver (smart car sharing software): összegyűjti, hogy ki merre szándékozik menni, és gépkocsi-megosztás elven szervezi a közlekedést, hogy jobb legyen a járművek kihasználtsága, alacsonyabb legyen a forgalomban lévő járművek száma, teljes károsanyag kibocsátás mértéke,

o e-gépkocsi rendszerek bevezetésének analízise (hol legyen a töltőállomás, hány darab legyen ott, mennyi lehet a károsanyag kibocsátás csökkenése)

o aluljáró busz,

o kötött pályás függő villamos,

o kétéltű vízi-közutas járművek,

o felhordó vízi járművek (cruiser feeder) koncepciója a Dunára, vagy a tömegközlekedésre.

• Irányítás:

o dinamikus forgalomirányítás, a közlekedési ágazatok információcseréje, csúcsok optimálása a forgalmi dugók elkerülése, minimalizálása érdekében,

o repülőtér által generált közúti forgalom irányítása: a légiközlekedési-, illetve a közúti- forgalmi karakterisztikák alapján, pl. a repülőtérre menő forgalom prioritása, amikor a légi közlekedés napi csúcsokat generál: ezzel a repülőtérre menő, vagy az azt elhagyó jelentős forgalom okozta közúti torlódások mértéke csökkenthető (ami a hatékonyság növelése miatt csökkenti a károsanyag kibocsátást),

o dinamikus érkezési és távozási útvonal (úgynevezett SID/STAR) optimalizáló SW a repülőterek számára a földrajzi (pl. kiszolgált város elhelyezkedése, részeinek magassága), demográfiai (pl. az útvonalak alatt tálalható városrészek népessége, népességsűrűsége), meteorológiai (pl. szel erőssége, iránya, hőmérséklet, páratartalom) adatok alapján, ezzel csökkenthető a légi járművek által keltett zaj, és/vagy emisszió a kiszolgált város felett,

o csoport szintű vezérlés (group control).

• Szolgáltatás:

o útvonal-választás tanácsadó rendszer, A-ból B-be hogy jussak el, milyen útvonalon, milyen járművekkel, mikor induljak el, hogy odaérjek x időre a munkahelyre, megbeszélésre, stb. (ehhez tudni kell, hogy milyen a forgalmi helyzet, merre van akadály, dugó, stb.),

o egységes kommunikációs hálózat a járművek között: információ csere a forgalomról, merre mennek a járművek, hogy dinamikusan lehessen tervezni, irányítani a forgalmat,

o aktív és passzív konfliktuskezelő rendszerek: kommunikálnak a közlekedési járművek, hogy elkerüljék a baleseteket, növeljék a közlekedés biztonságát.

D) KLÍMA

Éghajlati szélsőségek városi környezetben.

A városi beépítés többek között a hősziget-hatás következtében fokozza az éghajlatváltozás kellemetlen hatásait. A hőhullámok több fokkal melegebbek lesznek, ami például a lakó- és irodaépületek hűtési kapacitásainak növelését igényli. A fenntarthatósági elveket különböző tervezési szinteken - fejlesztés, szabályo-