

Veszprém, Aranyosvölgy városrész klímatudatos és energiatudatos fejlesztésének lehetőségei

Az üvegházhatású gázok kibocsátásában és a környezetre káros anyagok, környezeti terhek létrehozásában elsők között szerepel az építés, és az építőipari tevékenység. Annak érdekében, hogy ezek a káros folyamatok a jövőben erősen csökkenthetők, és végcélként megszüntethetők legyenek, új gondolkodásra van szükség mind az építészeti tevékenységben, mind a várostervezésben és szabályozásban.

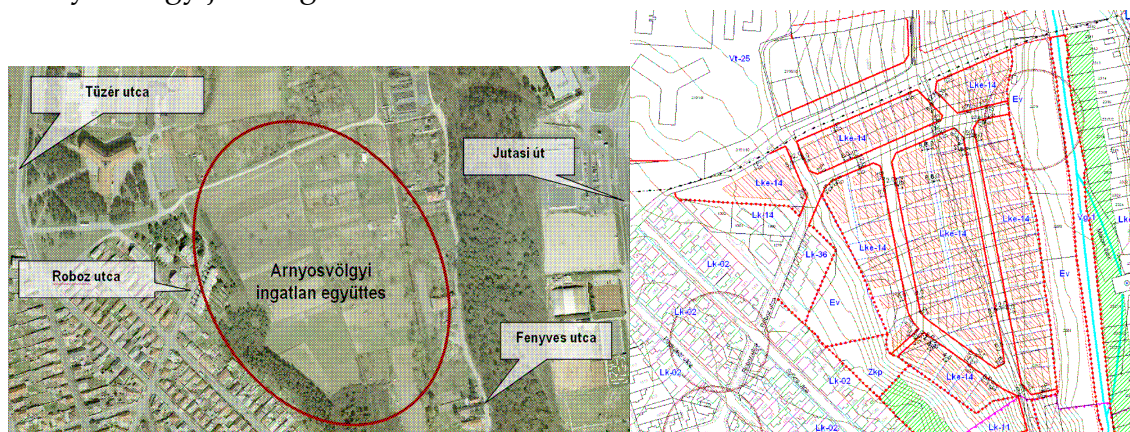
Veszprém, Aranyosvölgy területe egy az önkormányzat és a VKSZ Zrt. tulajdonában lévő beépítetlen fejlesztési terület, mely a Séd patak partján helyezkedik el gyönyörű környezetben.

Egy településrész energiafelhasználása már a szabályozási terv és a helyi építési szabályzat meghatározásakor nagyban eldől. Az épületek alapvető energetikai tulajdonságait meghatározó döntések kb. 80%-a a koncepcionális tervek kidolgozása során, az építész tervező által dől el. Egy új épület vázlatterveinek elkészítése során manapság az építészek a megrendelő, illetve a hatósági előírások figyelembevételével alakítják ki az épület arányait, tájolását, tömegformálását, a különböző funkciójú terek viszonyát és kapcsolatát, ezzel eldöntve az épület alapvető energetikai jellemzőit. Energetikai szakemberek közreműködése pedig vagy egyáltalán nem, vagy csak egy későbbi tervfázisban van jelen, ezért nagyon fontos már a fejlesztési területre készítendő szabályozási tervnél és az idevonatkozó helyi építési szabályzatban rögzíteni a kötelezően alkalmazandókat. Amire a jogi szabályozás nem ad lehetőséget, azt pedig ajánlásként szükséges megfogalmazni.

A városszerkezet kialakításával, illetve az egyes épületek tervezésével, alapvetően determinált a településrész fenntartási energiaigénye, mely a közvetlen energiafelhasználáson túl (fűtés, elektromos áram, benzin), magában foglalja a ház karbantartás, a közüzemi rendszerek fenntartásának, és az utazás háztartásokra eső közvetett energiafelhasználását.

A településszerkezet kialakításánál vizsgálni szükséges a tájolást, a domborzati viszonyok alapján a lejtőkitettséget, az uralkodó szélirány alapján a szélkitettséget. Ezenkívül még két tényező játszik meghatározó szerepet a településrész későbbi energiafogyasztásában, mégpedig az épület típusok és a közlekedés.

Aranyosvölgy jelenleg:



Klímatudatos telepítés alkalmazása:

Tájolás

A tájolás megválasztása elsősorban a hőnyereség növelési stratégia eleme. Csupán a tájolás kérdése nem hoz jelentős energiamegtakarítást, kiegészítő építészeti eszközök alkalmazásával azonban jelentős megtakarítás érhető el. Jó tájolás alkalmazása mellett a házat érő elegendő napsugárzással az aktív napenergiahasznosítás és a passzív napenergiahasznosítás mellett az egészségügyi hatások is jelentősek. A passzív napenergia hasznosításhoz sorolom az épületek megfelelő bevilágítottsághoz kötött világítási energia megtakarítást is.

Szélkitettség

A fejlesztési terület Északi oldalán tervezett nagy forgalmú közút által okozott zaj és por szennyezést egy az úttal párhuzamos védődombbal, mely megfelelő növényzettel kerül beültetésre. A védődomb funkciójában nem csupán a zaj és porszennyezettségtől védi meg a településrészt, hanem az általában Északi és Északnyugati szelektől. Tehát a település szélkitettsége megoldott. És mivel a domb a vele határos telkektől tisztán Északra helyezkedik el, ezért a benapozottság kérdését sem kell vizsgálni ebben az esetben.

Lejtőkitettség

A lejtőkitettséget is vizsgálni szükséges a telepítés tervezésénél. Lejtős terep esetén az épület lejtőhöz viszonyított tájolása is fontossággal bír. Ökölszabályként mondható el, hogy kerüljük a dombtetőre és a völgybe történő telepítést. Olgyay kutatásai szerint hazai viszonyok mellett a déli lejtők közepére történő telepítés hoz legkedvezőbb eredményt a túlzott hőterhelés elkerülése és az optimális hőnyereség elérése szempontjából.

Közlekedés:

Bizton állítható, hogy az energiafelhasználás racionalizálásakor első sorban a fenntartási energiafogyasztás csökkentésére kell koncentrálni. Településrész tervezési szinten külön figyelmet igényel a közlekedés kérdése.

Alapvetően a klímatudatos telepítés egyik megoldandó feladata az is, hogy a közlekedéssel foglalkozzon, annyira, amennyire egy településrendezési terv keretében ez lehetséges, és amennyire ennek ráhatása van a későbbi közlekedési energiafelhasználás csökkentésére.

Általánosságban elmondható itt is, mint az eddigiekben már többször, hogy elsősorban a kényszerűségből adódó közlekedés mennyiségét kell csökkenteni, és aztán a feltétlenül szükséges közlekedési igény ellátását szükséges biztosítani, a lehető legkörnyezetbarátabb módon. Tapasztalatok bizonyítják, hogy amennyiben egy homogén lakókörnyezet alakul ki egy településrészen, úgy az ott lakók arra kényszerülnek, hogy az élteszinvonaluk fenntartásához szükséges munkahelyekre és kereskedelmi egységekre, valamint oktatási és kulturális intézményekre minden

egy nap akár többször utazni kényszerüljenek. Sajnos ez manapság jellemző Magyarországra. A folyamatosan növekvő benzin és gázolaj árak ezzel nagy terhet rónak a lakosokra. Tehát törekedni kell az új településrészek kialakítása során a lakó-, kereskedelmi-, és intézményi területek vegyes kialakítására ezzel a gazdaságtalan többlet-közlekedési igény kiküszöbölésére. Az ipari területeket külön szükséges vizsgálni ebből a szempontból, hiszen ezeknek teljesen más igényük van. Azonban az ipari területekkel való kapcsolatot is vizsgálni szükséges, mivel ezek jelentős és tág rétegben vesznek fel foglalkoztatottakat.

Érdemes lehet az adott tervezési területen valószínűsíthető lakosok képzettségét, életkorát és számát becsülve meghatározni és ez alapján meghatározni a szükséges munkalehetőségek számát és milyenségét, valamint a szükséges intézményi hátteret is ez alapján kell megállapítani.

Bármennyire is körültekintően és pontosan járunk el, mindig lesz közlekedési igény a településrészek között. Ennek biztosítása is történhet környezettudatos módon, gondolva itt a közösségi közlekedésre és ezen belül is a környezetbarát módokra, valamint a kerékpárút hálózat kialakítására.

Veszprém, Aranyosvölgy Északi oldalán közvetlenül határos a tervezett belső útgyűrű Jutasi út-Pápai út közötti szakaszával, melynek jogerős engedéllyel rendelkező tervdokumentációjában szerepel kerékpárút kialakítása, amely összeköti ezt a városrészt Veszprém többi városrészeivel.

A megfelelő színvonalú tömegközlekedés kialakítása is nagyon jelentős szerepet játszik abban, hogy a lakosok a tömegközlekedést válasszák a drágább és jóval környezetszennyezőbb személygépkocsi használat helyett. Ebben a településtervezőknek, csak olyannyira van beleszólása, hogy megfelelő távolságokban biztosítja a buszmegállók elhelyezésének lehetőségét.

Hulladék

A környezetterhelés csökkentésének érdekében a hulladékgazdálkodással is foglalkozni szükséges a városrészek kialakításánál. A szelektív gyűjtéshez szükséges térszükséglet megteremtése városrendezési és lakóépület tervezési szinteken is meg nem oldott feladatot állít a jogalkotók, az építészhatalom és a gyakorló tervezők felé.

Ennek a témakörnek a logikai vizsgálata az energiafelhasználáshoz hasonló. Miszerint elsősorban a hulladék mennyiségének csökkentésével, és másod sorban az újrahasznosítási lehetőségekkel kapcsolatosan szükséges lépéseket tenni.

A hulladékok keletkezését a vizsgálatunkhoz két felé osztjuk. Az egyik csoportba azok tartoznak, amik a beruházás kapcsán keletkeznek. A másik csoport a használat során keletkező hulladékokat tartalmazza. Az előbbinek a mennyisége ugyan jóval kevesebb, mint az utóbbi, de a településrendezés és az építészet eszközeivel csak az előbbire lehet ráhatásunk. Utóbbival kapcsolatban csak a fogyasztói szemléletváltás hozhat változást.

Az új építések során törekedni kell arra, hogy a beépítendő anyagok úgy és oda épüljenek be, hogy az az épület teljes életciklusa alatt feladatuknak megfelelően kiszolgálják az épületet. Ezen anyagok tárgyalása egy következő pontban történik.

Törekedni kell a bontással és építéssel járó munkavégzésekre vonatkozó újrahasznosítandó építőanyagok mennyiségi határértékeinek szabályozásban történő rögzítésére. Ez vonatkozzon nem csak a közvetlenül felhasználható (pl.: bontott téglá, cserép stb.) építőanyagok, hanem az építés helyén módosított állapotú (pl.: bontott beton helyi újra őrlése, újrahasznosítása stb.) építőanyagok arányának meghatározására is. A fentiekkel összhangban, a helyi adottságok figyelembevételével, ajánlott előírni épületenként a beépített energiatartalom küszöbértékét, s az ennek megfelelő építőanyagok alkalmazását.

Az újrahasznosítási lehetőségeknél több településszerkezeti és építészeti eszköz is rendelkezésünkre áll. Valamint ezen ponton az Önkormányzatnak is fontos feladatai vannak, melyek elvégzésével jó példaként állhat a fogyasztók előtt, ezzel ösztönözve őket. Az újrahasznosíthatóság elengedhetetlen eleme a szelektív hulladékgyűjtés.

A legfontosabb teendő a háztartási hulladékok szelektív gyűjtési lehetőségének megteremtése. A településrészen belül hulladékgyűjtő udvarokat és szelektív hulladék tartályok elhelyezésével hulladékszigeteket kell létrehozni, olyan módon, hogy azok minden lakásból gyalogos távolságon belül elérhetőek legyenek. (EU irányelv 1000 fő/1 db szelektív hulladék gyűjtő sziget, egyébként pedig 200 méteren belül szerencsés az elérése)

Természetesen az Önkormányzat által megoldandó feladat a külön gyűjtött hulladék újrahasznosító üzembe szállítása.

A házhoz menő szelektív hulladékgyűjtés leveszi a lakók hátáról a problémát és az Önkormányzatnak, vagy a várost fenntartó cégre terheli rá. Azonban mivel nagyobb kényelmet biztosít, a fogyasztók sokkal szívesebben gyűjtik szelektíven a hulladékot. Ehhez azonban, építészeti tervezési feladat társul az új épületek építése során a szelektív hulladékgyűjtés biztosítása a háztartásban, hiszen ez a házban és lakáson belül is nagyobb tereket igényel, mint a vegyesen gyűjtött hulladék.



A jellegében kertvárosias beépítés nagy zöld felületekkel jár, ezért a komposztálás kérdését is vizsgálni szükséges, mind a közterületen, mind a magán területek esetében.

Közüilágítás

A közüzilágítás megoldásánál az Önkormányzatnak van felelőssége. A közüzilágítás kiépítése előtt a koncepció terv fázisában szükséges megvalósíthatósági tanulmány készítése a közüzilágítás kiépítésének lehetőségeire és a tanulmány által adott alternatívák gazdaságossági és környezeti vizsgálatát követően a legoptimális közüzilágítási rendszer kialakítása.

Távközlési rendszerek, távfelügyelet, monitoring

A jövőben megnövekvő számú, távközlési szolgáltatásokat kínáló cégek rengeteg nyomvonalon tennék le egymás mellé a távközlési kábeleket, amelyeket, a folyamatos felfordulás és a lakókörnyezet megbolygatása mellett még

környezetkárosítás jellemez. Ezért ajánlott az Önkormányzatnak a településszerkezet ellátásának megfelelően védőcsövezés elhelyezése, melyet a későbbiekben bérbeadással felajánl a távközlési szolgáltatóknak használatra.

Ugyanezen védőcsövezés nyomvonalán az egész településrészen olyan intelligens rendszert lehetne kiépíteni, mely az energiafogyasztás monitoringozása által a településrész energiaracionalizálását segítené, feltárná az esetleges gyenge pontokat, meghibásodásokat.

Épületekkel kapcsolatos elvárások, ajánlások

A fejlesztési területen létesítendő épületeket, úgy kell kialakítani, függetlenül az épület funkciójától és típusától, hogy azok a lehető legnagyobb passzív és aktív szoláris energiahasznosításra biztosítson lehetőséget. Az ajánlott építőanyagok, épletszerkezetek, épülettípusok és a rájuk vonatkozó szabályozás kialakításánál a helyi építészeti jellemzők figyelembe vétele is fontos és meghatározó szerepet játszik.

Ajánlott és szabályozott építőanyagok

Nagy hangsúlyt kell fektetni az épületszerkezeteinkbe beépítendő megfelelő nyersanyag felhasználású és magas szinten újrahasznosítható építőanyagok alkalmazására. Körültekintően kell értékelni az építőanyagokat az összes tulajdonságuk figyelembe vételével, valamint a tervezés során ezeket épületszerkezetként és épületként egyedileg kell értékelni.

Nemzetközileg a fejlett országok mindegyikében jelentős mértékben foglalkoztak a környezetbarát anyagok kérdésével, és különböző módon próbálták elemezni, osztályozni az építési anyagokat. A legrégebben Németországban, az Építésbiológiai Intézet dolgozott ki szempontrendszert az építési anyagok osztályozására. Manapság legalaposabb építésökológiai elemző rendszerrel a nemzetközi adatbázisra épülő BauBioDataBank büszkélkedhet. A svájci központú Genossenschaft Information BauBiologie szervezete olyan adatbázist dolgozott ki, mely közel 4000 építőanyagról közöl építésökológiai/biológiai alapadatokat. Az egyes építési anyagokból épületszerkezetek és épületek modellezhetők, fontos környezetterhelési adataik (primér energia tartalom, stb.) számszerűsíthetők. Magyarországon is vannak kutatási eredmények ezzel kapcsolatban.

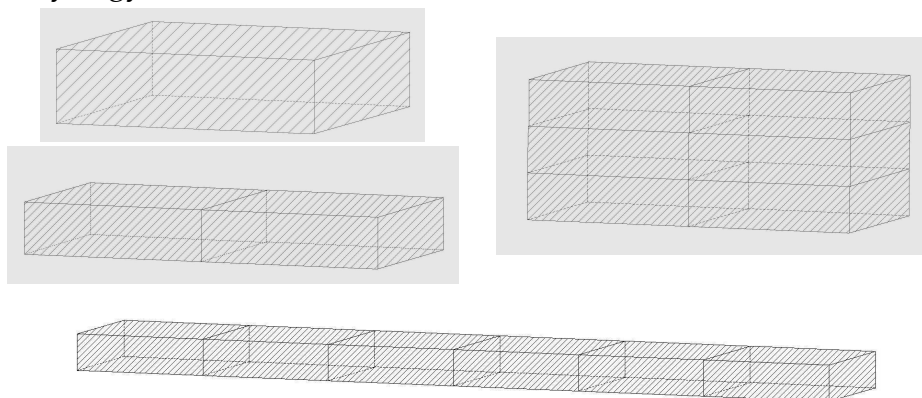
Az építőanyagok kiválasztásánál az alábbi szempontokat kell figyelembe venni: természetes építőanyagok, az előállítás nyersanyag- és energiaszükséglete, kibocsátott káros anyagok, hulladékok keletkezése, a beépítés energiaszükséglete, a használat során kialakuló lakóklíma, egészségvédelem, életciklus elemzés, újrahasznosítás. Olyan építőanyagok kerüljenek felhasználásra, mely az épület bontása után kis környezetkárosítást okozva valamilyen formában újrahasznosíthatók és visszaforgathatók a környezetbe.

A konkrét ajánlásoknál figyelembe kell venni a helyi építészeti jellemzőket (melyet ez esetben már korábban ismertettem), illetve, hogy a környezetben milyen anyagok találhatók meg, melyek helyben felhasználásával csökkentjük a szállítás során keletkező környezetterhelést.

Ajánlott és szabályozott épülettípusok

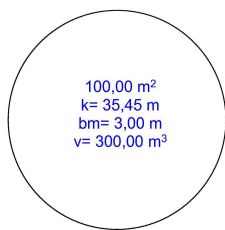
7/2006. (V. 24.) az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról szóló TNM rendeletben mind a három szinten meghatározott követelmény érték alapja az épület hűlőfelületének és a fűtött térfogatának aránya. Ez is jól mutatja, hogy mennyire fontos tényező ez az arányszám annak tekintetében, hogy az alapterület m² egységre vetített primerenergiafogyasztása mennyi lesz. A felület térfogat arányának egy tizeddel való változása, az épület éves primerenergiafogyasztásában négyzetméterenként 12 kWh fogyasztás különbséget eredményez. Ez a növekmény egy átlagos 100 m²-es családi ház esetén évi 1200 kWh többletet eredményez, ami a mostani árak alapján földgáz lakossági fogyasztói árára átszámolva 163.200,- Ft, ami igazán jelentős költség, nem beszélve a folyamatosan növekvő energia árak mellett.

A hűlőfelület és a fűtött térfogat arányát két szempontból kell tárgyalni. Az első szempont a lakóépület típusa alapján értékelendő. Itt kijelenthető, és könnyen kiszámolható, hogy sorrendben a többlakásos társasháznak a legjobb az A/V értéke, majd következik a sorház, az ikerház és legvégül a családiház. Ezeket az értékeket úgy hasonlítom össze, hogy hat darab 10x10 m² alapterületű és 3m belmagasságú belső méretekkal jellemezhető különböző beépítési módú lakások összességének felület térfogat aránya egy lakásra vetítve mekkora.

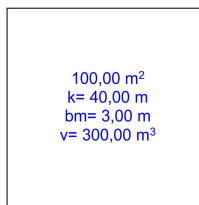


Lakóház típusa	lakás darabszám	A	V	A/V értéke összesen	A/V értéke 1 lakásra
		[m ²]	[m ³]	[1/m]	[1/m]
Családiház	1	320	300	1,07	1,07
Ikerház	2	580	600	0,97	0,48
Sorház	6	1620	1800	0,90	0,15
Többlak. Társasház	6	940	1800	0,52	0,09

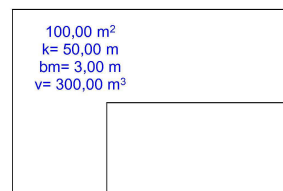
Egyes épületek kompakt formájú kialakítása is nagy hatással van az A/V értékre. A következő példa azt mutatja be, hogy az egyszerűség kedvéért ismét 100 m²-es alapterületű családiház alaprajzi formái kialakítása mennyiben változtatja meg ezt az arányszámot. (a tető kialakítása még többet változtathat, ezt most nem vesszük figyelembe).



$$A/V = 0,3545$$



$$A/V = 0,4$$



$$A/V = 0,5$$

A fenti ábrákból jól látható, hogy a legalkalmasabb forma a kör alakú alaprajz lenne (geometriai hőhidasság szempontjából is), azonban nyilvánvalóan ez a gyakorlatban nem igazán alkalmazandó, olyan gyakorlati problémák miatt, amit itt nem akarok részletezni, mert egyértelműek. A másik két alaprajz típus viszont nagy számban megtalálható az építészetben és mégis jól mutatja, hogy egy tized különbség van köztük, amit a fentiekben már részleteztem, hogy ez mennyit jelent éves szinten. Nem is beszélve arról, hogy sok kicsi sokra megy. Gondolva itt arra, hogy egy épület életciklusa alatt és egy településrész egészére tekintve ez a kis odafigyelés, törekvés nagy energia megtakarítást eredményez.

Klímatudatos épületgépészet tervezés

Napkollektor

Ahhoz, hogy egy lakás használati melegvízellátását, a még általában költséghatékonynak számító 70%-os fedezettségi szinten napkollektorral ki lehessen elégíteni, ahhoz számítások alapján 5 m² déli tájolású 40 fokos dőlésszögű tetőfelület szükséges. Ezeket, illetve ezzel energiatermelés szempontjából egyenértékű tetőfelületet minden épületen biztosítani szükséges. Ezenkívül minden épületben biztosítani szükséges a rendszer kiépítéséhez nélkülözhetetlen lakásonként 300 literes tároló helyszükségletének biztosítása.

Csapadékvíz hasznosítás

Klímatudatosság és energiatudatosság szempontjából a víziközműveket érintő kérdésekben elsősorban a szennyvizek tisztítása, valamint a csapadékok megtartása és helyben történő hasznosítása, ezáltal az ivóvíz fogyasztás mértékének csökkentése a fő feladatunk.

A csapadékvíz települési hasznosítása terén alapvetően két irányról, a csapadékvíz két típusáról beszélhetünk. Az egyik a tetővizek hasznosítása, a másik a burkolt (és burkolatlan) felületekről lefolyó csapadékvizek összegyűjtése, felhasználása. Az épületek tetejéről lefolyó víz hasznosítása elsősorban a háztartások vízgazdálkodásában bír szereppel, míg a nagy, burkolt felületekről lefolyó vizek kezelése már települési szintű. Előírásokat szükséges tenni a telken belüli esővízgyűjtésre és a megoldások segítéséhez ajánlásokban megfogalmazni a már rendelkezésre álló és bizonyítottan jól működő műszaki megoldásokat, mint például az esővízgyűjtő ciszternák és hasznosítórendszerek. Elsősorban öntözési céllal, másodsorban házban belüli felhasználással (WC öblítés) így csökkentve a világ viszonylatában is nagyon fogyó és nem utolsó sorban drága ivóvizet. A lakossági

felhasználásban általánosságban el lehet mondani, hogy az ivóvíz felhasználás egy harmadát WC öblítésre használjuk fel, pedig könnyű belátni, hogy ehhez a tevékenységhez főleg ivóvíz minőségű víz felhasználása.

A helyben történő öntözéssel a mikroklímát is javíthatjuk, és az élet sokféleségének teremtnünk lehetőséget. Nyári hőségben a burkolat felületek locsolásával párologtatót idézünk elő, mely nagyban hűti a felületet és a környező levegőt ezzel jócskán csökkentve az épületek túlmelegedésének kockázatát. Ezért a víziközművek tervezése során locsolóvíz vételre alkalmas felállásokat szükséges kialakítani.

Szellőztetőrendszer, hűtés

Mindenki tudja jól, hogy az elkövetkező évtizedekben hazánkban több Celsius fokos átlag hőmérséklet emelkedés várható. Azonban az új építésű épületek tervezésekor a legtöbb esetben még mindig elmondható, hogy egyáltalán nem, vagy csak nagyon kis mértékben foglalkoznak a hűtés és a szellőzés kérdésével. Miközben már több tucat tanulmány támasztja alá, hogy az energiaszolgáltatóknak hamarosan nem a nyári csúcsok sokkal nagyobb terhet fognak jelenteni, mint a téli szezon alatti kiemelkedő fogyasztások. Egy igazán klímatudatos és energiatakarékos épület építése esetén a tervezési fázis részét kell, hogy képezze egy nyári túlmelegedés kockázatát vizsgáló munkarész is, melyben elsősorban a természetes árnyékolási lehetőségeket kell számba venni és kiaknázni, amennyire lehetséges. Másodszorban, pedig a még így is fenn maradó túlzott hőterhelés megszüntetésére alacsony energiafelhasználású épületgépészeti megoldások alkalmazásának lehetőségét kell biztosítani. Az épületekben hővisszanyerős szellőztető rendszer utólagos kialakítására minden lehetőséget meg kell hagyni, vagy az építésnél be kell építeni.

Összefoglalás:

Röviden és általánosan összefoglalva a fejlesztési területre tett energiaracionalizálási lépéseket:

-Klímatudatos telepítés alkalmazása:

- Az utcák kialakítását úgy kell megtervezni, hogy az utcákra jellemzően merőleges telkek Déli tájolásúak legyenek.
- A településrész Északi részén, a tervezett belső útgyűrű Déli oldalára zajvédő dombot kell kialakítani, mely nem csak a zaj és por szennyezést gátolja a településen, hanem az uralkodó É-Ny-i szelektől szélvédettséget is biztosít.

- Közlekedés:

- A településrészen belül a várható igények felmérésével vegyes funkciókat is szükséges kialakítani, gondolva itt a kereskedelmi, intézményi és egyéb funkciókra.
- A településrészeiről kerékpárról való közlekedésben, a tervezett belső útgyűrű kerékpárútjára való biztonságos rájutást szükséges megtervezni.
- A fejlesztési területen kialakítandó megfelelő távolságokban a közösségi közlekedést szolgáló megállóhelyek.

- Hulladék:

- Elő kell írni épületenként a beépített energiatartalom küszöbértékét, s az ennek megfelelő építőanyagok alkalmazását.
- Szelektív hulladékgyűjtés lehetőségének biztosítása a fejlesztési területen, megfelelő távolságokban a keletkező hulladék helyétől, azaz a lakásoktól.
- Házhoz menő szelektív hulladékgyűjtés szolgáltatásának elindítása.
- Komposztálási lehetőségek bemutatása, ajánlása.

- Közvilágítás:

- A közvilágítás kialakításáról megvalósíthatósági tanulmány készítése és ezen tanulmányból az élettartam alatt értendő legoptimálisabb műszaki megoldás kiválasztása és megvalósítása.

- Távközlési rendszerek, távfelügyelet, monitoring:

- A fejlesztési területen védőcsövezés kialakítása az Önkormányzat által és a későbbiekben ennek a kábelhálózatnak a bérbeadása a távközlési szolgáltatóknak.
- A védőcsövezéssel azonos nyomvonalon olyan intelligens rendszer kialakítása, mely alkalmas a településrész energiafogyasztásának monitoringozására.

- Épületekkel kapcsolatos elvárások, ajánlások:

- Ajánlott és szabályozott építőanyagok: Az ajánlott építőanyagok megválasztásánál a helyi építészeti jellemzők figyelembe vételével a fentebb tárgyalt szempontok alapján kell kiválasztani az épületeknél beépítésre szánt építőanyagokat.
- Ajánlott és szabályozott épülettípusok: A fejlesztési területen 4-6-8 lakásos társasházi lakások kialakítása ajánlott. Illetve azokon a területeken, ahol ezek megfelelő tájolása nem lenne esztétikus ott sorházas és legvégül családiházak kialakítása a javasolt energiafelhasználás racionalizálás szempontjából.

- Klímatudatos épületgépészet tervezés:

- Az épületek úgy szükséges kialakítani, hogy legalább lakásonként 5 m² teljesen Déli tájolású 40 fokos dőlésszögű tetőfelületek, vagy ezzel energianyereség szempontjából egyenértékű felületek rendelkezésre álljanak, valamint lakásonként megoldandó egy 300 literes tároló elhelyezhetőségének biztosítása.
- Telken belül megoldást kell nyújtani a csapadékvíz összegyűjtésére és annak legalább öntözésre és WC öblítésére való hasznosítására.
- A közterületen is megoldást kell találni a burkolt felületeken összegyűlő csapadékvíz helyben való gyűjtésére és felhasználására.
- Az épülettervezés részének kell lennie a nyári hőterhelés számításának és a nyári ideális komfort megteremtéséhez vizsgálatokat kell végezni, hogy a természetes árnyékolási megoldásokkal mennyiben lehet ezt biztosítani, és amennyiben a számítások azt igazolják, hogy nem lehetséges ilyen

módszerekkel teljesen egészében biztosítani, úgy szükséges a lehető legenergiatudatosabb hűtési rendszer kialakítása.

- Az épületek tervezésénél meg kell teremteni minden lehetőséget arra, hogy a későbbiekben hővisszanyerős szellőzőési rendszer beépítésre kerülhessen, vagy azt az építés során be kell építeni.

Az ebben a részben tárgyalt és felsorolt kötelezvények és ajánlások a város más későbbiekben lakóövezetként beépítésre és fejlesztésre szánt területein is alkalmazandó már a koncepcionális kérdések eldöntése során.