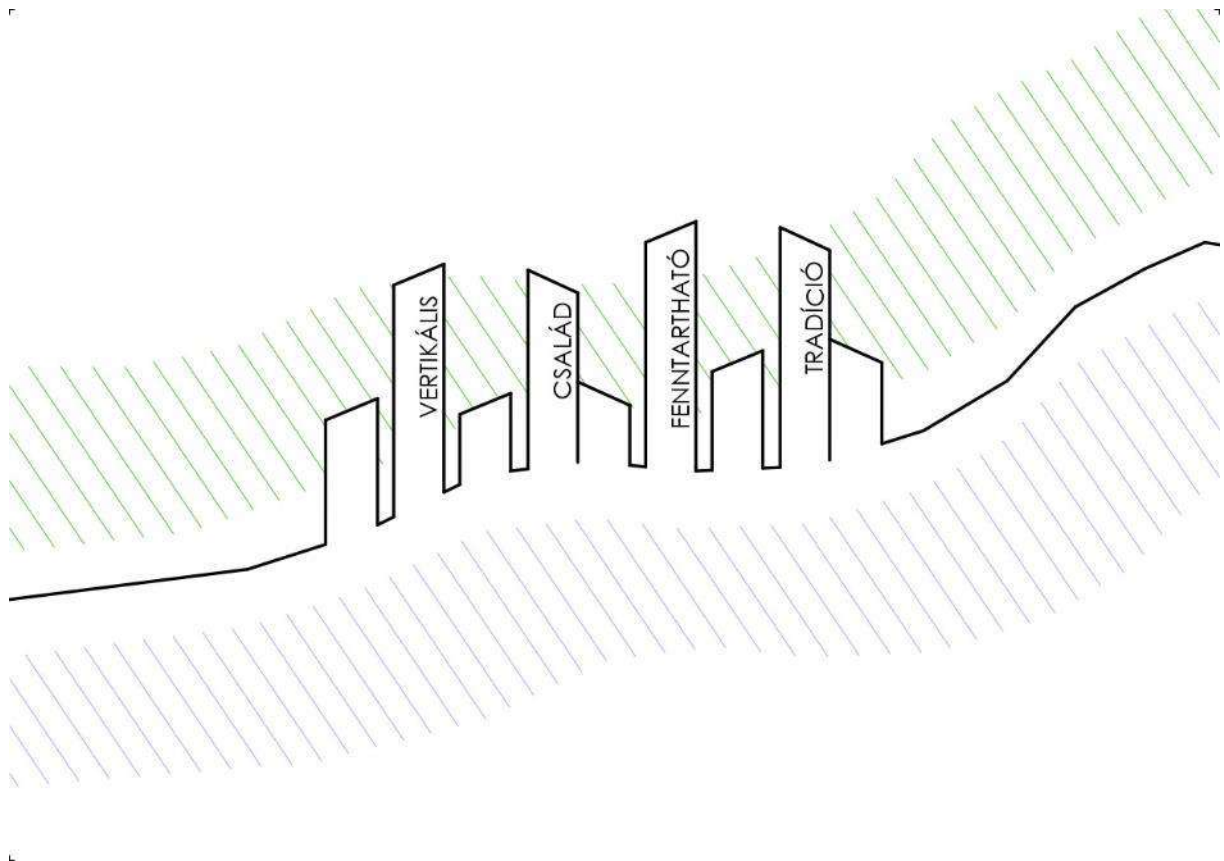


# to3er



**Téma:** ReGen Village, Önfenntartó mintatelepülés a Nílus-parton

**Szerzők:** Balogh Kíra Ágnes, Dudaskó Diána Sára

**Konzulens:** Árva József DLA

# Tartalomjegyzék

Absztrakt .....	4
Környezet elemzés .....	5
Egyiptom mezőgazdasága és élelmiszer ellátása .....	6
Egyiptom társadalma.....	8
Előképek, referenciák.....	10
Tradicionalis építészet.....	10
Hassan Fathy .....	11
Galamb tornyok.....	11
Fenntartható Energatechnológiák Központja / Mario Cucinella Architects .....	12
Tagh Behesht // Rvad Studio, Mashhad, Irán.....	14
Egyéb inspiráló példák .....	16
Megújuló energiák használata.....	16
Napenergia .....	16
Szélenergia .....	17
Növénytermesztés .....	19
Tervezett lakóházunk és gazdaságunk .....	20
Koncepció.....	20
Lakóház .....	20
Működési elve .....	23

Gazdasági épület .....	24
Fenntarthatóság .....	25
Források:.....	26

## Absztrakt

Napjainkban fontos kérdéssé vált az élelmiszerellátás állandóságának biztosítása, mivel sajnos nem minden országban megoldott ez a folyamat. Egyiptom importra szorul alapélelmiszer cikkekből, többek között a termőterületek csökkenése, a Nílus vízhozamának csökkenése, a klímaváltozás és a népesség robbanásszerű növekedése miatt. Ennek okán a kutatási téma az **egyiptomi családok** élelmiszer ellátásának megoldása. Pontosabban egy családi mezőgazdaság létrehozása megújuló energiaforrások segítségével és a helyi építési kultúra ismeretével. Mivel Egyiptomnak nagy a népessége és alapjában véve az ország földrajza nem ad lehetőséget magas százalékban kihasználni a területeit, ezért nagyon fontos minél kisebb lábnyomot hagyni a földön és óvni a termőterületeket a tervezés során. Törekvünk, hogy ennek érdekében **vertikális irányban** tervezzünk és termelésehatékony, energiatakarékos technológiákat használjunk.

Célunk egy jól működő **gazdálkodási prototípus** megtervezése, mely egyrészt egy többgenerációs család otthona, másrészt pedig egy termelő egység, amely élelmiszerrel látja el az itt élő embereket. Eme funkciók kombinációjának aránya, mennyisége, darabszáma igény szerint változhat, kutatásunk során pedig ezeket vesszük górcső alá. További figyelmet fogunk szentelni több gazdaság egymás mellett élése során létrejövő települési szövetnek.

A helyi **tradicionális** hűtési, árnyékolási technikákat alkalmazva és ezeket tovább gondolva szeretnénk beépíteni tervünkbe. Ígéretes lehetőséget látunk a vertikális irányban történő építkezés miatt az épület függőleges átszellőztetésében, széltornyok alkalmazásában. Az árnyékoló rendszerek használatánál fontosnak tartjuk a helyi növényeket, alapanyagokat felhasználó, tradicionális szerkezetekből **inspirálódó megoldások** alkalmazását. Fontos szempont a környezetbe való beilleszkedés a helyi motívumok és formák által.

A **megújuló energiaforrások** alkalmazására is figyelmet fordítunk. Megvizsgáljuk milyen technológiákat érdemes használni ilyen funkciók mellett, mint például nap-, szélenergia, aquapóniai-, hidropóniai rendszerek.

Úgy véljük, hogy az emberiség jövője a megújuló energiákban, a hatékonyságban és a kreativitásban rejlik. TDK kutatásunk során tervezendő épületünkkel a helyi klimatikus viszonyokra, az itt élő emberek igényeire keresünk **fenntartható, kreatív építészeti választ** a lakhatást és termelést biztosító terek megalkotásával.

## Környezet elemzés

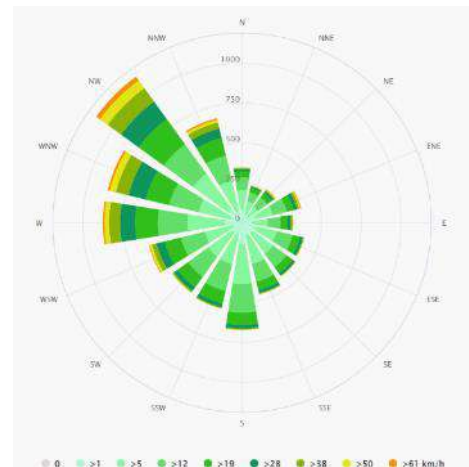
Egyiptom sivatagi éghajlatára jellemző az elenyésző csapadék mennyiség (januárban 30 mm), forró nyár (maximum hőmérséklet 41,3 °C), enyhe tél (minimum hőmérséklet 5,9 °C). Nagy napi hőingás, főleg a nyári időszakban, nagyon sok a napsütéses órák száma és magas UV érték.

### Luxor éves hőmozgása és csapadék mennyisége<sup>1</sup>



Hónap	Átlagos napi minimum hőmérséklet (°C)	Átlagos napi maximum hőmérséklet (°C)	Átlagos összes csapadékmennyiség (mm)	Az esős napok átlagos száma
Jan	5,9	23,0	1,6	0,3
Február	7,8	25,1	0,1	0,0
márc	11,8	29,5	0,4	0,3
Április	16,9	35,3	0,3	0,2
Május	21,2	39,0	0,8	0,4
június	23,5	41,3	0,0	0,0
Július	24,7	41,4	0,0	0,0
Augusztus	24,4	41,0	0,0	0,0
szept	22,2	39,3	0,4	0,1
Október	18,4	35,3	1,0	0,5
November	12,3	29,0	0,5	0,1
December	7,8	24,3	0,1	0,1

A szél közel állandóan fúj a sivatag felől a Nílus felé. Ez a helyszínünkön északnyugati irány felől jellemző. A helyi tradicionális építészet ezt az állandónak nevezhető környezeti hatást használja ki hűtés céljából. Amely nagyon fontos szempont, mivel a klíma viszonyok miatt nyáron nagyon magas a hőmérséklet. Kettős falakkal, széltornyokkal és áttört szerkezetekkel használják ki a szél hűtő hatását. Sebessége elérheti a 61 km/h-át is, de jellemzően 5-19 km/h között fúj.



Luxor szélidiagrammja égtájaknak megfelelően<sup>2</sup>

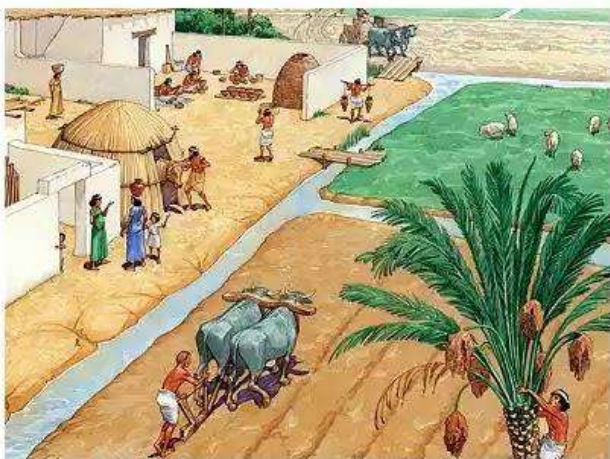
<sup>1</sup> forrás: <https://worldweather.wmo.int/en/city.html?cityId=1271>

<sup>2</sup> forrás: [https://www.meteoblue.com/hu/id%C5%91j%C3%A1r%C3%A1s/historyclimate/climatemodelled/egypt\\_usa\\_5188351](https://www.meteoblue.com/hu/id%C5%91j%C3%A1r%C3%A1s/historyclimate/climatemodelled/egypt_usa_5188351)

## Egyiptom mezőgazdasága és élelmiszer ellátása

A kutatásunk helyszíne Egyiptomban található, Luxor városától nem messze, egy a Nílus által éppen feltöltődő homokpadon. A közvetlen környezetében az emberek mezőgazdasággal foglalkoznak ma is. Az öntözéses földművelés teszi lehetővé, hogy a föld elegendő vízmennyiséghez juthasson és teremhessenek rajta a növények. Tulajdonképpen a Nílus ad lehetőséget ezen a vidéken az élet megteremtéséhez. Hiszen csak a közvetlen közelében lehet mezőgazdasági termeléseket folytatni, amely már az ókorban is jelen volt ezeken a területeken. Ameddig nem volt szabályozva a vízhozama, addig minden évben megáradt és elöntötte ezeket a területeket. Az elárasztás jótékony hatással volt a földre, mert lerakta gazdag üledékét ide, amely a növényeket tudja táplálni. Kr.e. 6000 körüliek az első bizonyítékok, amelyek arra utalnak, Jordán-völgyben öntözéses földművelést végeztek. Egyiptomban Kr. e. 3100 körüliek titulált falfestmények utalnak erre. Kezdetben vödörrel hordták a vizet, később igyekeztek elraktározni az árvizet, csatornákkal és víztároló tavakkal. Az elrekesztés agyag és sárból készült téglákkal tették. Ennek az elvén működik általánosságban a mai rendszer is. Ezért mondhatjuk, hogy Egyiptom mezőgazdasága fejlesztésre szorul. De ezt olyan módon kellene elérni, ami az átlag polgároknak is elérhető. Mivel a legtöbb ember mezőgazdasággal foglalkozik és ebből keresi a kenyerét.

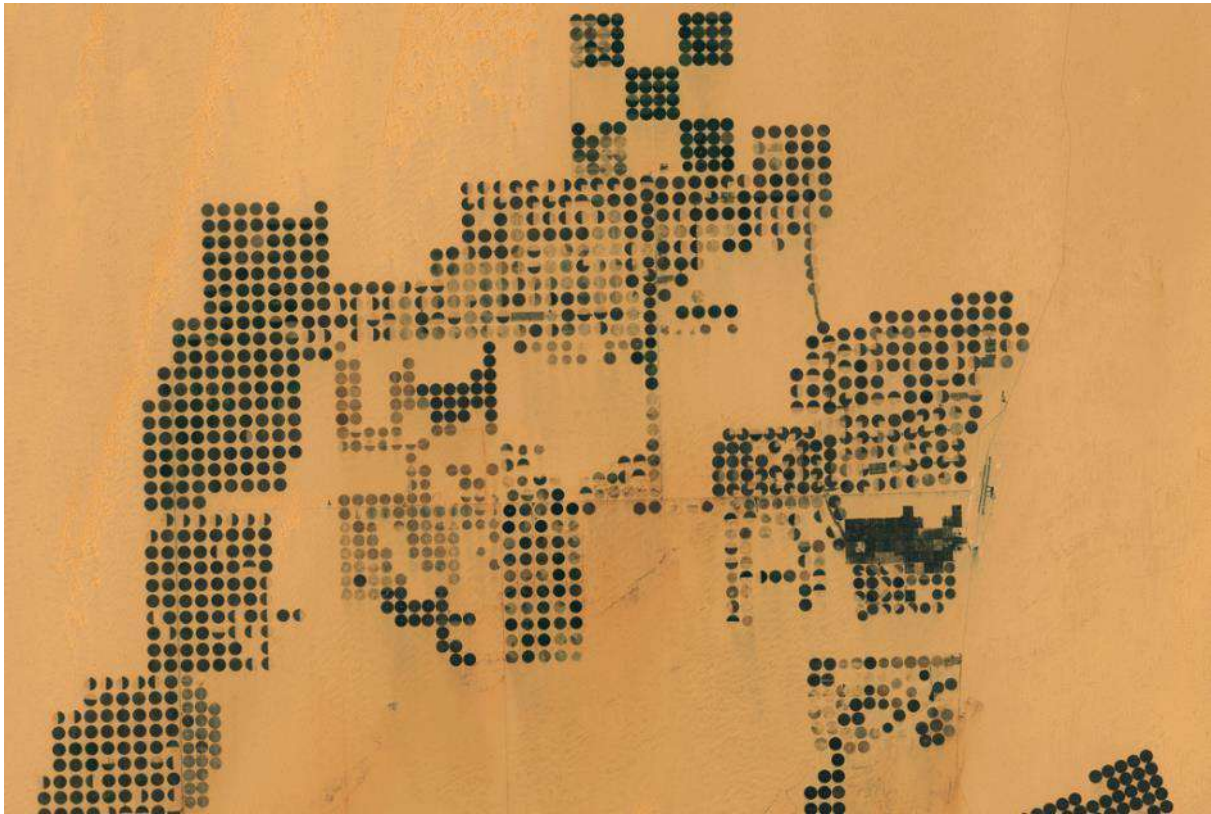
### *Földművelés az ókori Egyiptomban.<sup>3</sup>*



<sup>3</sup> forrás: <https://www.egy-king.com/2020/11/ancient-egyptians-irrigation-tools.html>

Mára ezek a földek kifáradtak és nem töltődnek fel tápanyaggal. Ezáltal a mezőgazdaságnak nagy szüksége van fejlesztésekre. Nem tud megoldás lenni új területek elfoglalása, habár több projekt is foglalkozik ezzel, több-kevesebb sikerrel. A sivatagos területeken próbálkoznak öntözéssel termékennyé tenni területeket. Beceneve ennek a fejlesztésnek Egyiptom „gabonakörei”<sup>4</sup>. Ezek csak addig működnek, amíg folyamatosan öntözik őket, és hamar ki is száradtak újra, amennyiben nem kapnak elegendő vizet. Ennek helyszíne Luxortól nem messze fekszik. Az itt megtermelt búzát, burgonyát és árpat a közelében lévő Sark Al-Owainat-i repülőtérrel szállítják tovább. Egyiptom importra szorul ezekből az alapélelmiszer cikkekből. Az orosz-ukrán háború súlyosbította helyzetüket, mivel ezekről a területekről is számítottak beszállításra.

*Gabonakörök a sivatagban.*<sup>5</sup>



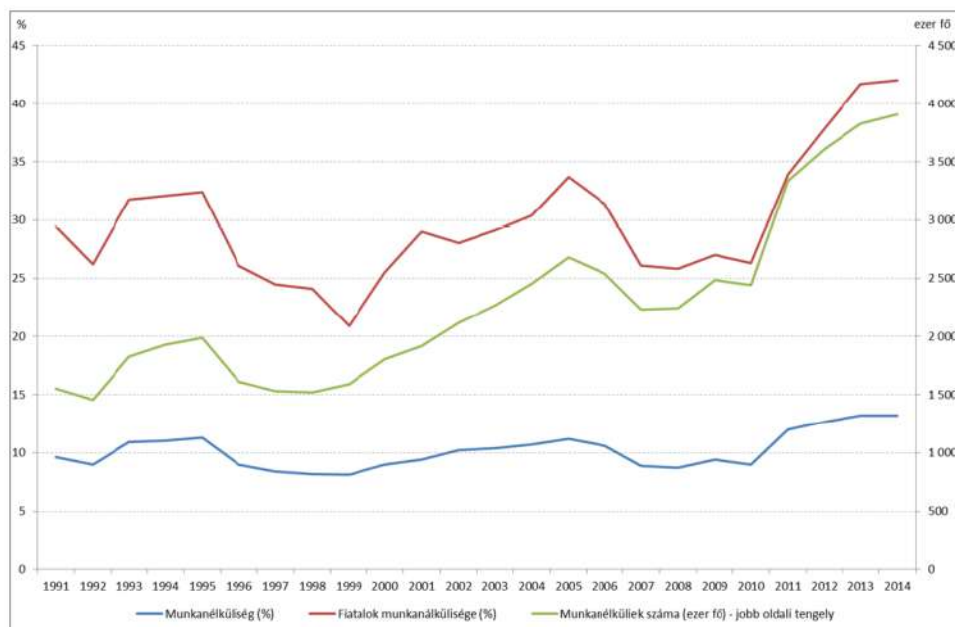
<sup>4</sup> <https://geo-sentinel.hu/sivatagi-gabonakorok-egyiptomban/>

<sup>5</sup> forrás: <https://geo-sentinel.hu/sivatagi-gabonakorok-egyiptomban/>

## Egyiptom társadalma

A népesség ezen a területen rohamosan nő 1952 óta. Mára elérte az ország 104,3 millió főt. Az állam egyik legfontosabb feladata a népesség robbanás szerű növekedésének megfékezése. A higiéniai körülmények és orvostudományok fejlesztésével csökkenteni tudták a gyermekhalandóságot, amely elsőre azt hihetnénk, hogy pont az ellenkezőjét váltja ki a kormány céljának. De így a családok kevesebb gyereket fognak vállalni ezáltal fog csökkenni a népesség. A kormány 2019-ben kiadott egy programot, melyben a 2 gyermekes családmodellt népszerűsíti. Ebben bizonyítja, hogy 2 utód is elég a család fenntartásához, mivel lesz fiatal munkaerő is és a taníttatásuk is fizethetőbb. Egyiptomban ugyanis magas az analfabetizmus aránya az Európai színvonalhoz képest. 2017-ben a kormány felemelte a tankötelezettség korhatárát 9 éveskorról 12-re. Emellett támogatta az egyetemre járást is. Még mindig alacsony az átlagéletkor (24) az európaiakhoz (43) képest, ám folyamatos növekedést figyelhetünk meg az idő múlásával. A népesség jelenlegi száma viszont nagy problémákat okoz a munkavállalás terén is. Sajnos magas a munkanélküliek száma az országban, habár sokakat tudnak alkalmazni a közoktatásban és olyan helyeken, ahol a nagy népességszám miatt megnőtt a munka mennyisége is.

*Egyiptom munkanélküliek százalékos aránya a társadalomban.<sup>6</sup>*



<sup>6</sup> Ricz Judit (2016): Egyiptom a múlt csapdájában: a fejlesztés-orientált megközelítés kudarca, 17.old. 3. ábra



Fontos tudnunk, az identitásuk N. Rózsa (2016) szerint: elsősorban egyiptomi, másodsorban arab, harmadsorban afrikai és negyedsorban muszlim. Vallásukat tekintve nagy számban szunnita muszlimok, de kis számban élnek kopt vagy ortodox keresztények is ezeken a területeken. Az együtt élésüket a nyitottságuknak köszönhetik, ez az alapvető életszemléletük.

Az ország fennmaradását nagyrészt a turizmusnak köszönheti. Mivel gazdag a kulturális örökségben, erre alapozva építették fel idegenforgalmukat és nagy pénzt keresnek vendéglátásból. Az Unesco világörökség része a Gízai nagy piramisok és a Királyok völgye is. Mindkét helyszín igazi turista paradicsom. Míg a Földközi-tenger közelében vízpartnak megfelelő vendéglátás van kialakítva, például Alexandria városa.

*Gízai piramisok,<sup>7</sup>*



*Királyok völgye<sup>8</sup>*



---

7

[https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.erdekesvilag.hu%2Fa-csodalatos-gizai-piramisok%2F&psig=AOvVaw3AZTtHSTL\\_JvuigcI6uAr9&ust=1667332281316000&source=images&cd=vfe&ved=0CA0QjRxxFwoTCKi-4fSei\\_sCFQAAAAAdAAAAABAc](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.erdekesvilag.hu%2Fa-csodalatos-gizai-piramisok%2F&psig=AOvVaw3AZTtHSTL_JvuigcI6uAr9&ust=1667332281316000&source=images&cd=vfe&ved=0CA0QjRxxFwoTCKi-4fSei_sCFQAAAAAdAAAAABAc)

8

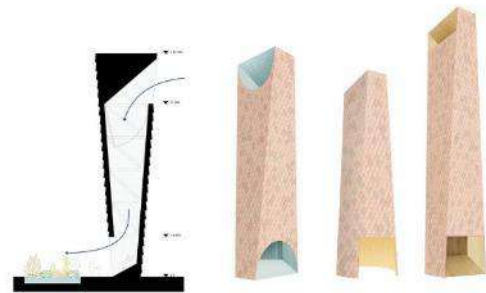
[https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fegypt.travel%2Fhu%2Fattractions%2Fvalley-of-the-kings&psig=AOvVaw2qStAzMf9Jzi0hwssDZBN&ust=1667332540351000&source=images&cd=vfe&ved=0CA0QjRxxFwoTCFirnPCfi\\_sCFQAAAAAdAAAAABAJ](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fegypt.travel%2Fhu%2Fattractions%2Fvalley-of-the-kings&psig=AOvVaw2qStAzMf9Jzi0hwssDZBN&ust=1667332540351000&source=images&cd=vfe&ved=0CA0QjRxxFwoTCFirnPCfi_sCFQAAAAAdAAAAABAJ)

## Előképek, referenciák

### Tradicionális építészet

Sokat merítettünk a tradicionális építészetből. Ezeken a területeken főleg ezekre lehet alapozni, mivel ilyen technológiákat ismernek és használnak nap, mint nap. A jól bevált módszerektől pedig nem érdemes megválni. Ilyen például mushrabiya, amely egy áttört, nyitható árnyékoló a nyílászárók előtt. Vagy a szél és a víz segítségével működő malkaf. Ez egy torony, amely felül befogja a szelet, az alján egy kis részen a víz van, amely a párolgásával hűti a légáramlatot és így huzatot kelt.

*Hagyományos mushrabiya,<sup>9</sup> újragondolt mushrabiya<sup>10</sup> Széltornyok működése<sup>11</sup>*



Fontos a helyi építészetben a vastag falazatok kialakítása is, mivel ezek jó hőtároló tömegek és nagy a hőtehetetlenségük, ezáltal lassan melegsznek fel és tartják az éjszaka általi lehűlt hőmérsékletet. Az építőipar itt főleg vályog, téglá és lateritet használ falazás céljára. De előszeretettel alkalmaznak vasbeton szerkezeteket is, ügyesen zsaluznak mindenféle bonyolultabb elemeket is kis méretben.

9

[https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.pinterest.com%2Fpin%2F166703623688867175%2F&psig=AOvVaw0ZS82pcGVX9uzPSOcP NPnA&ust=1667330430331000&source=images&cd=vfe&ved=0CA00jRxFw0TCIjft4KYi\\_sCFQAAAAAdAAAAABAO](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.pinterest.com%2Fpin%2F166703623688867175%2F&psig=AOvVaw0ZS82pcGVX9uzPSOcP NPnA&ust=1667330430331000&source=images&cd=vfe&ved=0CA00jRxFw0TCIjft4KYi_sCFQAAAAAdAAAAABAO)

10

[https://togen.en.alibaba.com/product/62418343535-813717824/Curtain\\_wall\\_decoration\\_aluminium\\_mashrabiya\\_screens\\_for\\_UAE\\_DUBAI\\_market.html](https://togen.en.alibaba.com/product/62418343535-813717824/Curtain_wall_decoration_aluminium_mashrabiya_screens_for_UAE_DUBAI_market.html)

11

[https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fepiteszforum.hu%2Fstrategiak-valozo-tarsadalmi-es-klimatikus-viszonyokra--pragai-piac-kozterei&psig=AOvVaw0zUuFhwO-vkv5f4AvHlxir&ust=1667335302907000&source=images&cd=vfe&ved=0CA00jRxFw0TCPDa2pWqi\\_sCFQAAAAAdAAAAABAE](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fepiteszforum.hu%2Fstrategiak-valozo-tarsadalmi-es-klimatikus-viszonyokra--pragai-piac-kozterei&psig=AOvVaw0zUuFhwO-vkv5f4AvHlxir&ust=1667335302907000&source=images&cd=vfe&ved=0CA00jRxFw0TCPDa2pWqi_sCFQAAAAAdAAAAABAE)

## Hassan Fathy

A helyi építészet egy kiváló példája Hassan Fathy által tervezett épületek, amelyek főleg vályogtéglával épültek. Jellemző rájuk a boltíves szerkezetek használata, vastag falakkal és áttört falazott árnyékolókkal. Például a helyszínünktől nem messze félig meddig az általa kiadott tervek szerint felépült New Gourna településen áll egy mecset, amelyen megtalálhatóak ezek a Fathyra jellemző motívumok.

*Hassan Fathy, New Gourna mecset<sup>12</sup>*



## Galamb tornyok

Ma már Európában és a világ más tájain is előfordulnak galamb tornyok. Ám az elsők az ősi Egyiptomban épültek. Ez utóbbiak kör alaprajzúak, kb. 15 méter magasak perforált vastag vályogtéglafalú építmények. A szerkezet kívülről kicsit hasonlít a kaktuszokra, mivel vastagabb ágakkal tűzdelik tele építésük során. Ezeknek nem csak a munkálatok közbeni állványozás a célja, hanem később a galambok is használják, mint leszállásra alkalmas hely. A

---

<sup>12</sup> saját képek

szárnyasokat elsősorban nem a húsuért tenyésztik itt. Trágyájuk kiválóan táplálja a földet, ami nagyon fontos a kifáradt Nílus menti földterületeknek. A növények közül főleg a dinnye és az uborka szereti ezt a fajta trágyázott termőágyat.

*Irán*<sup>13</sup>

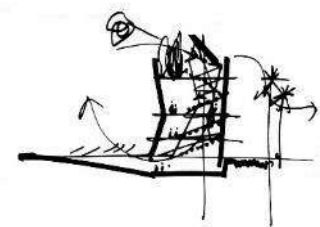


*Egyiptom*<sup>14</sup>



## Fenntartható Energiatechnológiák Központja / Mario Cucinella Architects

A Kínában 2008-ban épült kutató központ célja is hasonló a mienkkel, mivel a fenntartható környezettudatos életmódot kutatja. Az épület maga is ilyen szemlélettel lett tervezve. Működési elve tulajdonképpen megegyezik azzal, amit mi is

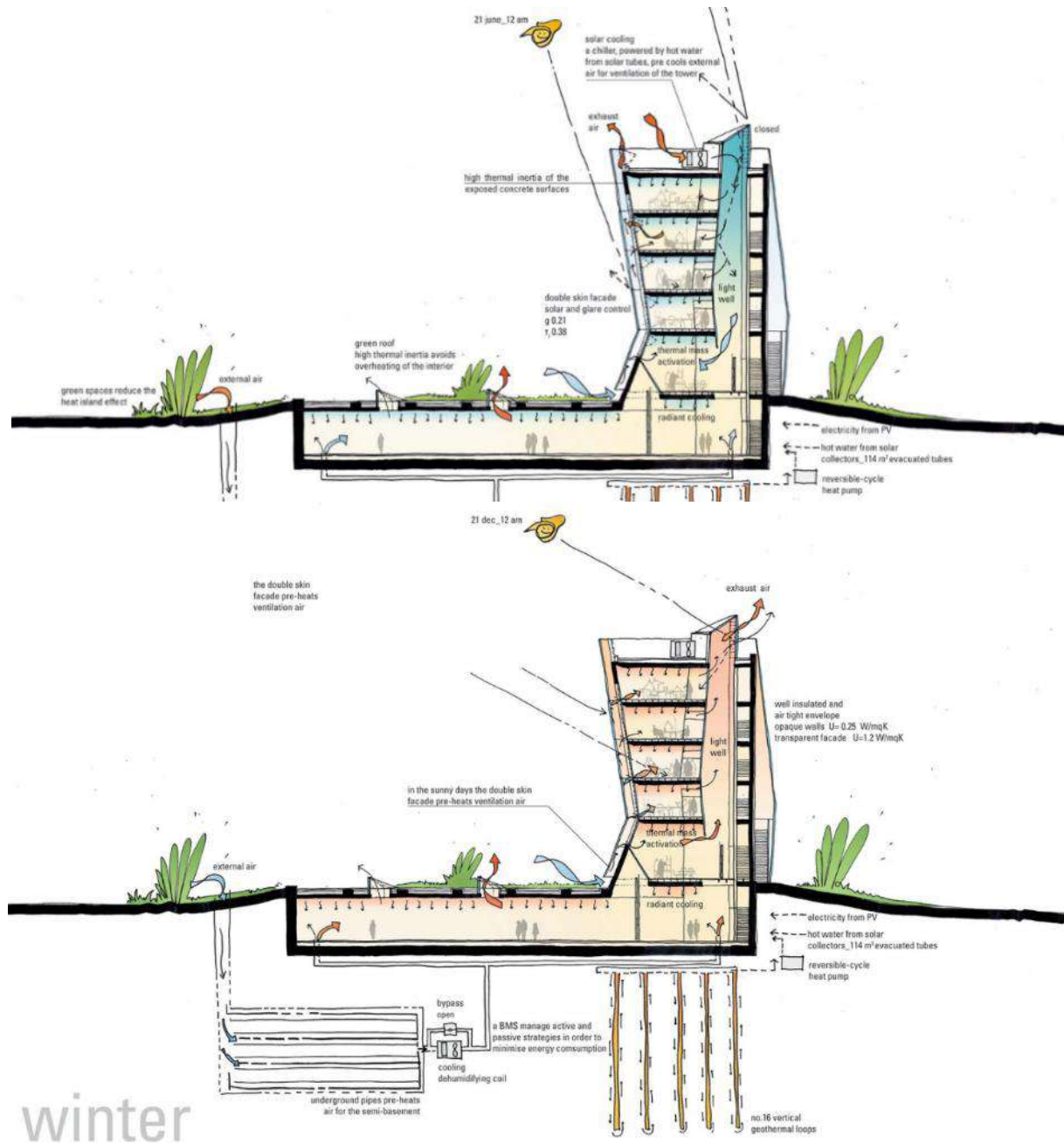


<sup>13</sup> [https://4444k.blog.hu/2018/09/25/irani\\_galamb\\_tornyok](https://4444k.blog.hu/2018/09/25/irani_galamb_tornyok)

<sup>14</sup> <https://www.darkroastedblend.com/2008/09/unique-pigeon-towers-of-iran.html>

szeretnénk használni, így ez egy tökéletes előkép számunkra. A klimatikus viszonyok is közel azonosak, mert Kínában is nagy meleggel kell számolni. Hűtési technológiában ezen az épületen megfigyelhető a tradicionális egyiptomi széltornyok működési elve vegyítve az átszellőztetett homlokzattal. Amelyet tanulmányaink során megjegyezhattünk már, hogy rendkívül jó épületenergetikai szempontból. Az épület külső homlokzatburkolata legyezőt imitál, amely tradicionális eszköz Kínában.

*Működési elve:*<sup>15</sup>



<sup>15</sup> [https://www.archdaily.com/781793/centre-for-sustainable-energy-technologies-mario-cucinella-architects?ad\\_medium=gallery](https://www.archdaily.com/781793/centre-for-sustainable-energy-technologies-mario-cucinella-architects?ad_medium=gallery)

*Távlati képek.*<sup>16</sup>

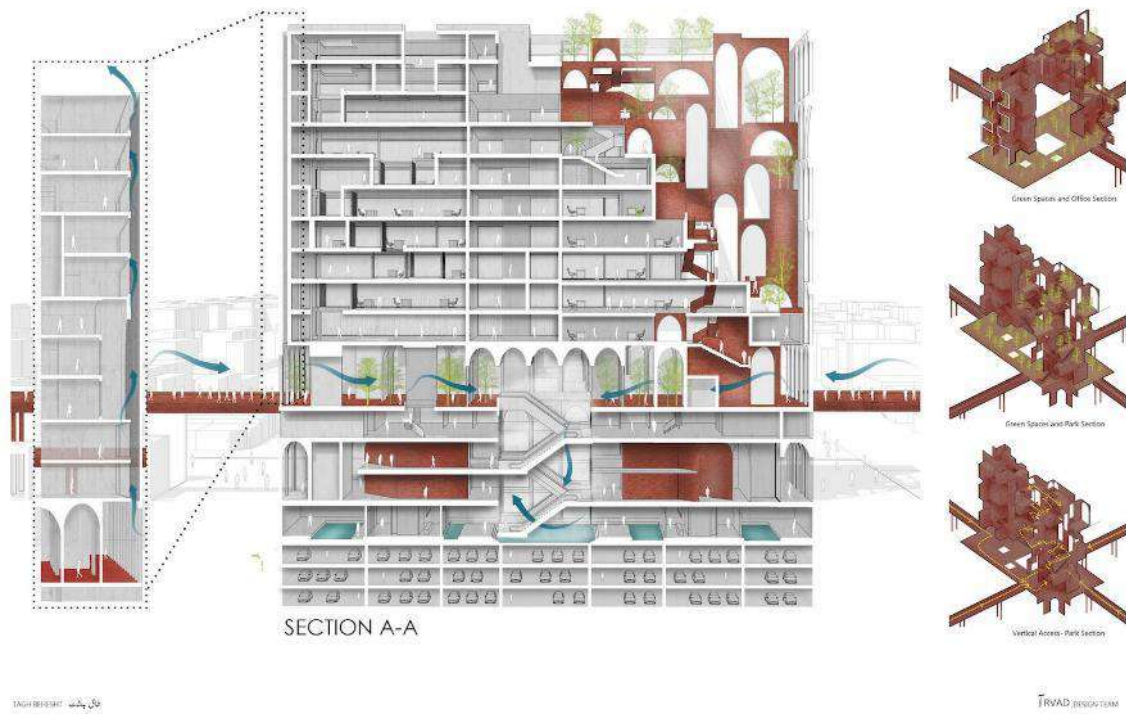


### Tagh Behesht // Rvad Studio, Mashhad, Irán

Ezen az épületen is megfigyelhető a szél természetes hűtő hatásának kihasználása. Az tömeg belsejében ki van alakítva egy vizes medence. Efölött fúj át a légszűrő és innen felfelé szállva hűti az épületet. A koncepció fő eleme az volt, hogy a várossal gyalogos összeköttetések alakuljanak ki biztonságos módon. Ezért az egész tömegben keresztül sétányok, hidak és parkok vannak kialakítva. Ez a szabadon járható az ide látogatók számára, így egy új perspektívát nyújtva a városi életre nézve. Anyaghasználata és motívum világa is sugallja a Közel-Keleti építészeti stílust és hagyományokat. Ezek alkalmazása történelmi kutatást igényelt és a legtöbb vonást a bazárok ihlették, mint a Sar-Shoor, a Farsh és a Reza. A funkciója az épületnek irodaház, de kívülről csak tömegét nézve hasonlít az Európában megszokottakhoz. Inkább egy több szintes függőkertekből álló szabad bejárású mediterrán parkot lát az utca járókelője arra sétálva.

<sup>16</sup> [https://www.archdaily.com/781793/centre-for-sustainable-energy-technologies-mario-cucinella-architects?ad\\_medium=gallery](https://www.archdaily.com/781793/centre-for-sustainable-energy-technologies-mario-cucinella-architects?ad_medium=gallery)

Tagh Behesht // Rvad Studio, Mashhad, Iran<sup>17</sup>



<sup>17</sup> <https://architizer.com/blog/projects/tagh-behesht/>

## Egyéb inspiráló példák

Árnyékoló szerkezetek:<sup>18</sup>



Mozgatható árnyékolók:<sup>19</sup>



Fix árnyékolók:<sup>20</sup>



## Megújuló energiák használata

### Napenergia

Elsősorban a napenergiát javasolják felhasználni, mivel magas a napsütéses órák száma. Egyiptomban ez az érték eléri átlagos éves szinten a 3,579.5 h-t. Ez majdnem kétszerese a Magyarországi értéknek (1988 h). Ezek alapján észszerűen hangzik erre alapozni az energia ellátását a tervezett családi és mezőgazdasági épületeinknek. Abban a reményben, hogy egyáltalán nem szükséges fosszilis energiahordozókból fenntartható életszínvonalat tartani.

Napsütéses órák száma Egyiptomban:<sup>21</sup>

Egyiptom	Kairó	229.4	234.9	279.0	306.0	331.7	363.0	372.0	356.5	318.0	294.5	246.0	210.8	3,541.8	[73]
Egyiptom	Alexandria	217.0	226.2	279.0	318.0	337.9	357.0	372.0	368.9	333.0	306.9	246.0	207.7	3,579.5	[73]
Egyiptom	Helwan	235.6	246.5	291.4	318.0	353.4	384.0	390.6	375.1	333.0	303.8	258.0	235.6	3,725.0	[73]

<sup>18</sup> <https://hu.pinterest.com/pin/775041417137677859/>

<sup>19</sup> <https://hu.pinterest.com/pin/775041417138336544/>

<sup>20</sup> <https://hu.pinterest.com/pin/775041417137700982/>

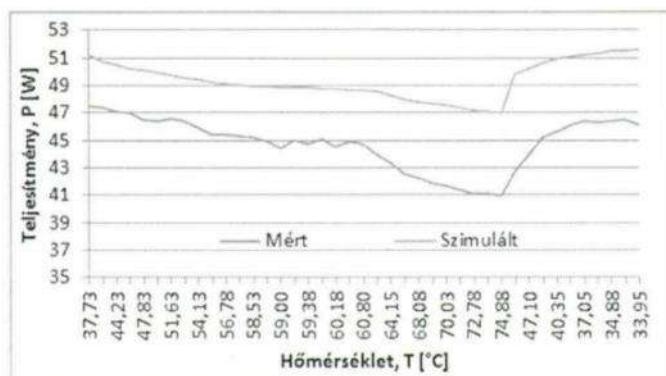
<sup>21</sup>

[https://hu.wikipedia.org/wiki/V%C3%A1rosok\\_list%C3%A1ja\\_a\\_naps%C3%BCt%C3%A9ses\\_%C3%B3r%C3%A1k\\_sz%C3%A1ma\\_alapj%C3%A1n](https://hu.wikipedia.org/wiki/V%C3%A1rosok_list%C3%A1ja_a_naps%C3%BCt%C3%A9ses_%C3%B3r%C3%A1k_sz%C3%A1ma_alapj%C3%A1n)



Ám több tanulmány is azt bizonyítja, hogy a napelemek hatásfoka nagy mértékben csökken, amennyiben a felületi hőmérséklete a szerkezetnek nagy mértékben eltér a kellemes 20-25 °C-tól. Ezen a helyszínen nyáron az átlagos napi hőmérséklet elérheti a 41,3 °C-ot is. De ez a levegőnek a hőmérséklete. A napelemek szerkezete sötét színük miatt nagyon felmelegednek. Minden 1°C különbséggel körülbelül 0,4 %-ot csökken a hatásfok. Más szempontból vizsgálva a hatásfokot az is csökkenti, ha piszkos a napelem felülete. Ebben a környezetben gyakoriak a homokviharak, ezáltal gyakran le kellene takarítani, amire az emberi lustaság miatt nem lehet folyamatosan számítani. Szóval itt nem érdemes ezt az energiaforrást felhasználni ebben a környezetben. A napkollektorok használata működhet ezeken a területeken is, ám erre is érvényes a takarításra vonatkozó fokozott igény.

*A napelem elméleti teljesítménye a hőmérséklet (idő) függvényében:*<sup>22</sup>



*Sivatagba telepített napelem*<sup>23</sup>

## Szélenergia

Egyiptom területén folyamatosan fúj a szél a sivatag felől a Nílus-völgye irányába. Ez a helyszínünkön északnyugati irányból érkezik. Ennek az energiának a felhasználása általában problémába ütközik, mivel nem várhatjuk el minden körülmények között, hogy fújjon a szél. Ám itt Egyiptomban nagyjából állandónak tekinthetjük és minimum 5 km/h-ás sebességgel fúj. Ez pedig elég a kutatásaink szerint a vertikális tengelyű szélturbina beindításához. Ezek a turbinák sokkal biztonságosabbak, mint az Európában elterjedt vízszintes tengelyű változataik,

<sup>22</sup> Jelenkori társadalmi és gazdasági folyamatok, (2017) XII. évfolyam, 4. szám, pp. 195-191.

Bodnár István:

NAPELEM HŐMÉRSÉKLETFÜGGÉSÉNEK KÍSÉRLETEN ÉS SZIMULÁCIÓN ALAPULÓ VIZSGÁLATA  
205.old., 9. ábra

<sup>23</sup> <http://explorerworld.hu/2013/05/01/sivatagi-napelem/>

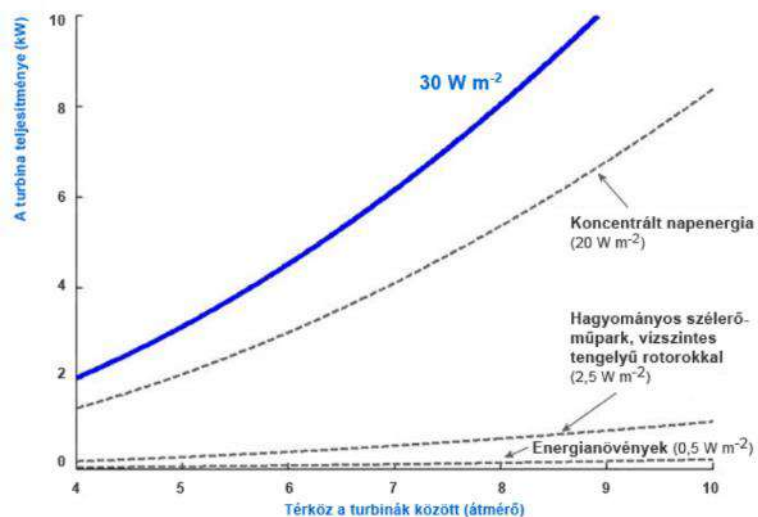
amelyek több szempontból is előnytelenekek, ha a közelben élethelységeket szeretnének kialakítani. Egyrészt hangosnak bizonyultak, ami zavaró lehet egy otthon mellett. Másrészt veszélyes lehet a környezetére, mivel könnyen meghibásodhatnak nagy kiterjedésüknek köszönhetően. A természet védők sem szimpatizálnak velük, mivel sok „madár baleset” történik velük.

*Vertikális tengelyű szélturbina:* <sup>24</sup>



*Összehasonlítás szél- és napenergia hatékonysága között:* <sup>25</sup>

*(kék vonal a vertikális tengelyű szélturbinákhoz tartozik)*



<sup>24</sup> <http://www.megujuloenergiak.eu/vertikalis-szelgenerator>

<sup>25</sup> [https://www.origo.hu/idojaras/20110809-szelkeres-szelturbina-aramtermeles-rajban-gyozik-le-a-monstrumokat-a-fuggoleges.html?fbclid=IwAR0W8G\\_2np3BvbXXFwGpolyqfHNTSgv7rOShGWdjW0cj6A4eqh5m1-x0RCk](https://www.origo.hu/idojaras/20110809-szelkeres-szelturbina-aramtermeles-rajban-gyozik-le-a-monstrumokat-a-fuggoleges.html?fbclid=IwAR0W8G_2np3BvbXXFwGpolyqfHNTSgv7rOShGWdjW0cj6A4eqh5m1-x0RCk)

## Növénytermesztés

Manapság egyre inkább elterjednek az üvegházak építésén túl, a hidro- és aquaponia technológiák is. Alapvetően ezek a termőföld nélküli növénytartást hivatottak kiszolgálni. Működésük alapja egy vízkeringtetésével létre jövő szerkezet, amelyben a víz szolgál a tápanyagok a hordására, amelyeket a növények igényelnek. Mindkét rendszernek vannak nagyon pozitív előnyei, a hagyományos termesztésekhez képest. Például, mivel zárt közegben vannak, ezért némiképp védve vannak a fertőzésekkel szemben. Nincsenek kitéve az időjárásnak és más klimatikus viszonyoknak sem. Általában üvegházban kapnak helyet, vagy más zárt térben lámpákkal megvilágítva. Hátrányai közé tartozik az állandó energiaszükséglet igénye, mivel folyamatos vízkeringtetésre és állandó hőmérsékletre van szüksége mindkettőnek. Sőt az aquaponiában élő halak etetéséről sem szabad megfeledkezni.

*Aquaponia:*<sup>26</sup>

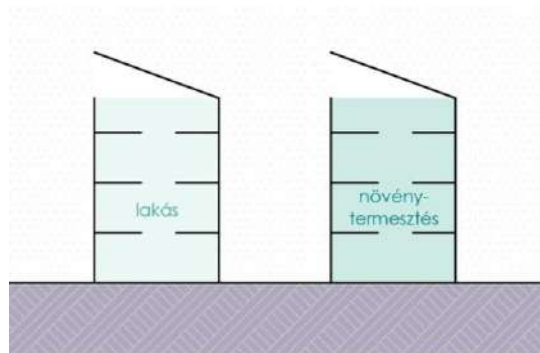


<sup>26</sup> <https://ng.24.hu/tudomany/2019/11/14/aquaponia-avagy-vizben-novo-zoldsegek/>

# Tervezett lakóházunk és gazdaságunk

## Koncepció

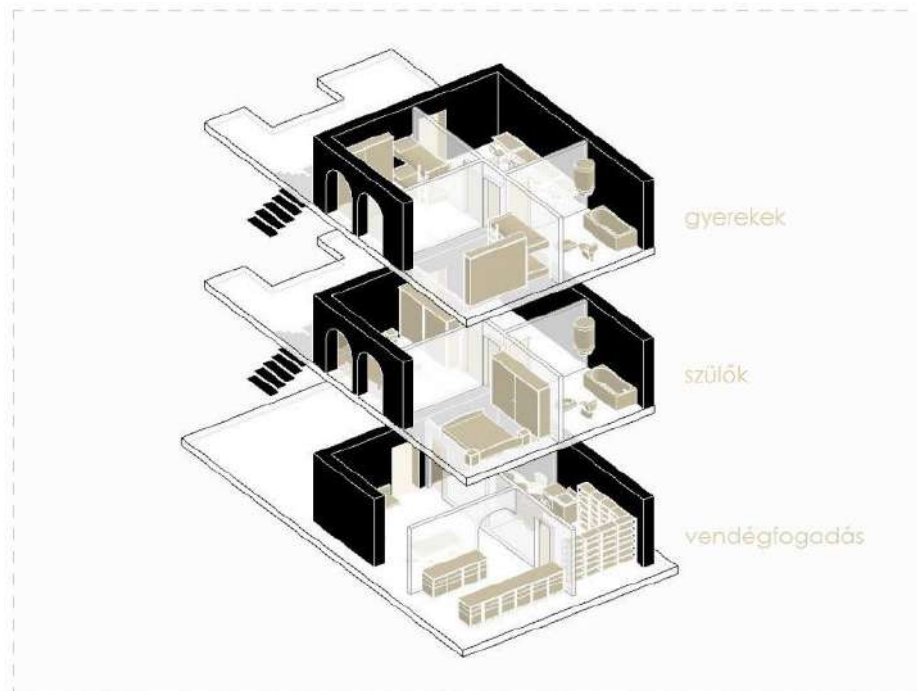
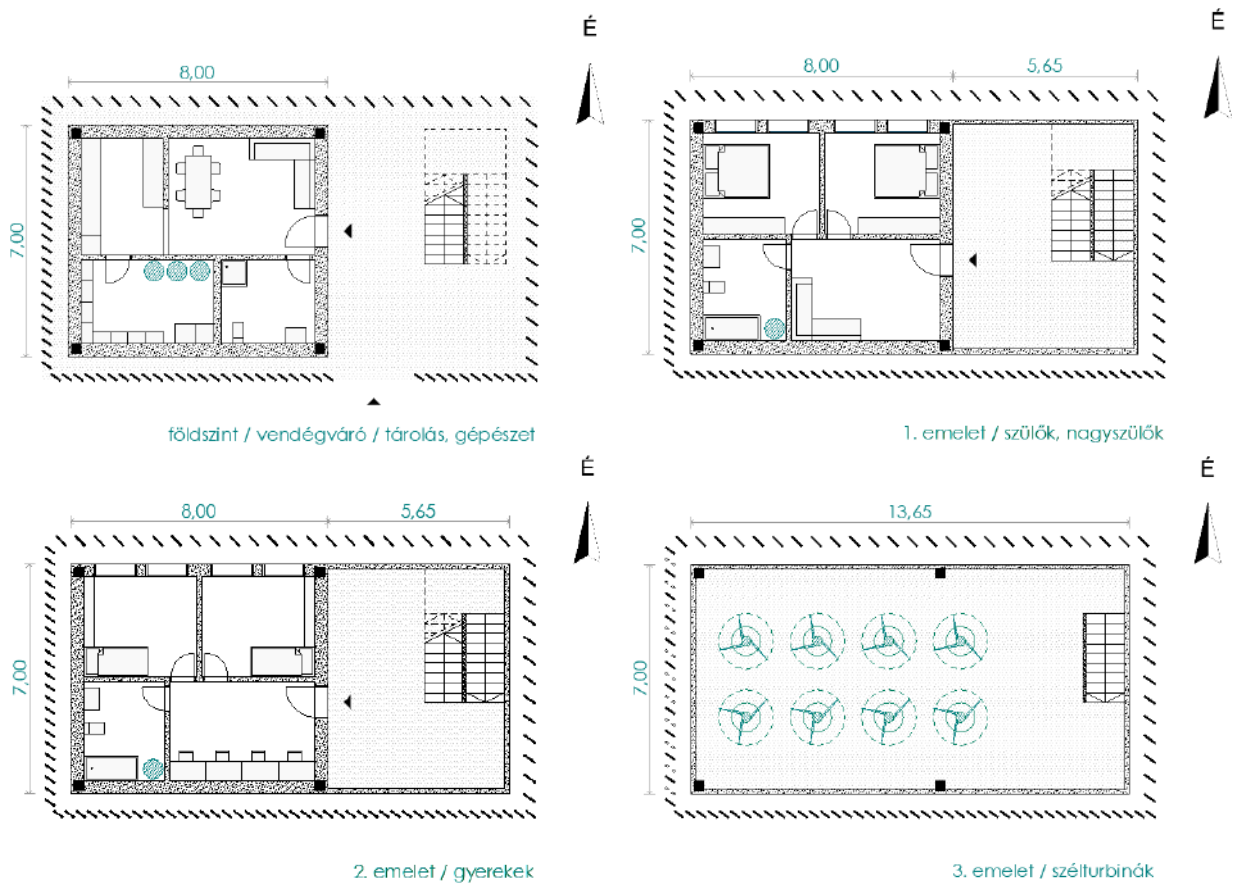
Olyan egységekben gondolkodtunk, amelyek a lehető legkisebb területet foglalnak el az értékes termőterületek rovására. Ezáltal függőleges irányban terjeszkedtünk, mind a lakó épület, mind a növénytermesztés gondolatában. Az állattartást galamb tornyok formájában valósítottuk meg, amelyek szintén a függőleges irányban vannak optimalizálva. Morfológiai megjelenése az együttesnek vertikálisan nyújtott téglatestek, amelyek kéthéjű átszellőztetett homlokzatburkolattal rendelkeznek. A szél fontos szerepet játszik az épületek hűtésében. A tömbjeink széltorony-szerűen működnek.



## Lakóház

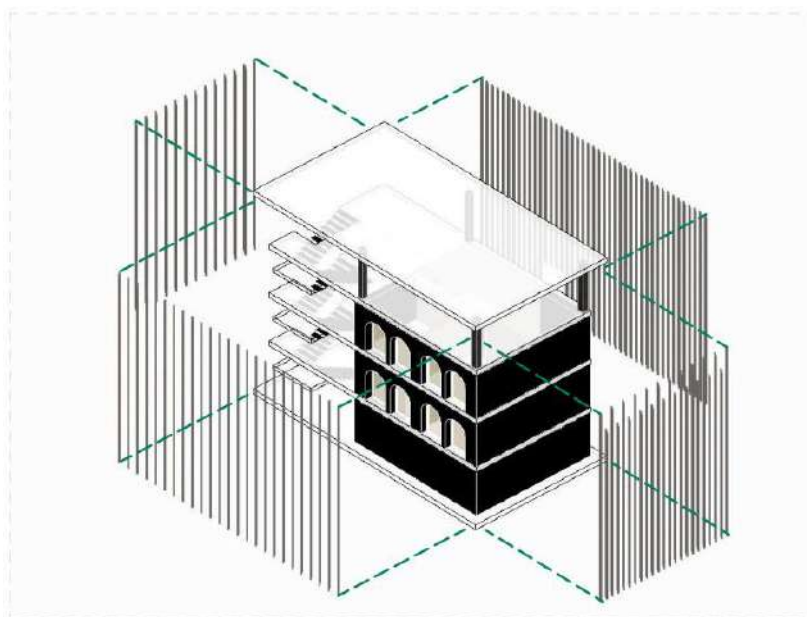
A lakóház alaprajz szempontjából mindig két részre osztható: egy tömörebb és egy nyíltabb tömbre. A lakó funkciók az elsőben foglalnak helyet, a szinteket összekötő lépcsővel ellátott átmeneti tér pedig a másodikban. Az épület tájolásának nagy figyelmet szenteltünk az itt jellemzően jónak tekintett északi, illetve déli oldalnak. A közlekedőt az általunk legnaposabb oldalnak tekintett nyugati részre helyeztük. Ezzel teret adva a levegőnek, hogy átszellőztetve az épületet ebből az irányból is hűtsük. Az átmeneti fedett nyitott tér minden szinten megtalálható, ezáltal minden ott lakó tudja használni az általa meghatározott tevékenységre. Ez az általunk vertikális irányban történő hagyományos udvaros beépítés megfelelője. Gyakorlatilag gang-ként működik. Egyiptomban kiemelten fontos, hogy a családok együttélésének megfelelő mennyiségű térrel legyen elősegítve. Mivel ezekben a térségekben több generáció él együtt, mint ahogy azt megszokhattuk Európában. A legalsó szinten kap helyet a konyha, étkező, nappali, gépészeti helyiség és egy mosdó. A vendégeket ezen a szinten fogadják, kínálják teával és hellyel. Az első emeleten a szülők és a nagyszülők laknak

két külön apartmanban. A második szinten a gyerekek kaptak helyet egy közös tanulószobával, fürdőszobával és több ágyas szobákkal. A legfelső szint tetőteraszként funkcionál, amely le van fedve és el van választva a gépésztől.



Lakó torony

Az épület szerkezete vasbeton vázas. A függőleges közlekedés eszköze előregyártott monolit lépcső. A falai nagy vastagságúra falazott vályogtéglás rendszerek. A homlokzatához használtunk fix és mozgatható helyi növényekből előállított lamellás árnyékolókat, amelyeket külön acél szerkezettel rögzítünk a vasbeton tartószerkezetekhez. Ez a „köpeny” biztosítja az átszellőztetést. Ennek a szerkezetnek és a vastag falazatoknak köszönhetően az épület belső tereiben jó klimatikus viszonyok alakulnak ki. Az épület energiaellátást a vertikális tengelyű szélturbinák biztosítják, amelyek a legfelső szinten vannak elhelyezve. Ezeknek a működése biztonságos és nem jár zavaró zajkeltéssel, ezért alkalmasak lakó épületek közvetlen környezetében való telepítésére is. A tanulmányunk során megállítottuk, hogy ez a fajta nem fosszilis energiahordozóból ilyen módon előállított energia sokkal több, mint amennyit el lehetne érni napelemekkel ekkora felületen. De amennyiben ragaszkodunk a napelemekhez, a tornyok teteje alkalmas a felhelyezésükhöz. A trapézlemez lefedés Egyiptomban elérhető és megfizethető áron van, ezért ezt alkalmaztuk.



*Árnyékoló burkolati rendszer*

Anyaghasználatunkban törekedtünk a régi, hagyományos és az újszerű anyagok vegyítésére. Így a burkolatunk helyi növényekből készült lamellás árnyékoló, amely acél vázhoz van rögzítve. Az épület falazatára vályogtéglát alkalmaztunk, ami visszaköszön Hassan Fathy munkásságából is. Viszont alapvetően az épületünk vasbetonvázás, ami a toronyszerű megjelenése és lamellák rögzítése céljából lett szempont. A tetőfedésünk trapézlemezes nagytáblás.

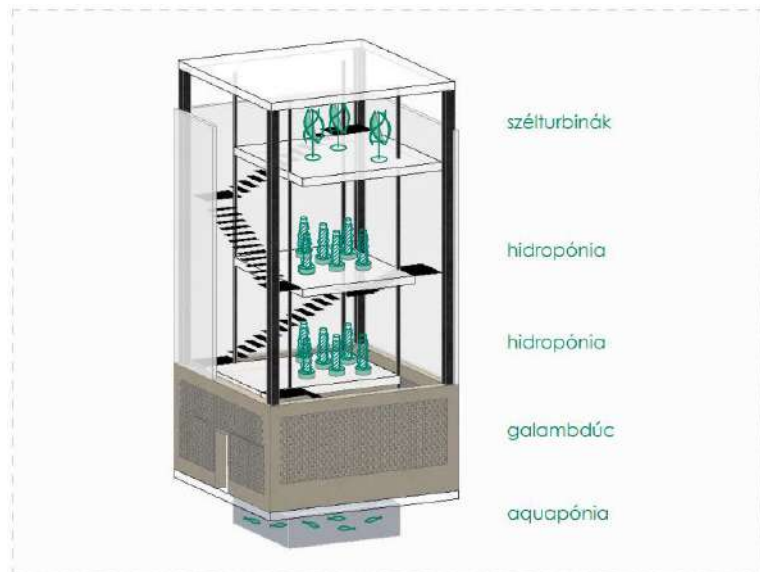


## Gazdasági épület

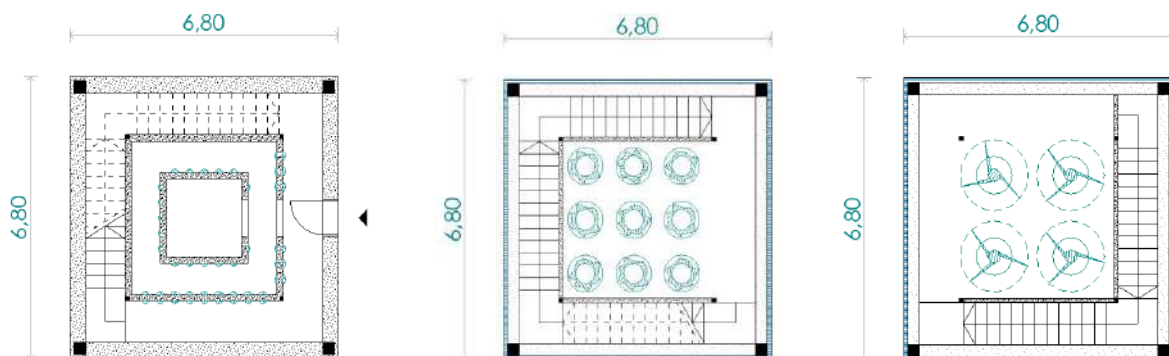
A koncepciónk alapján ezt az épületet is torony szerűre terveztük. Ehhez sokat kutattunk, hogyan és milyen növényeket lehet vertikálisan termesztani. Nagyjából minden félét, viszont a búza és a gyökeres terméseket nem igazán. Ezért minden mást, amit lehet aquaponiás technológiába foglaltunk így takarékoskodva a hellyel, hogy jusson elegendőtermőfelület a

szabadban hagyományos módon azoknak a növényeknek, amelyek nem tudnak ebben a rendszerben teremni. Igyekeztünk olyan megoldásokat keresni a helyspórolásra, amelyek nem túl drágák, ezért elérhetőek mindenki számára. Így kialakult egy olyan torony, aminek a felső részét a növények foglalták el, üvegházzal védve. Így elegendő napsütést kapnak, de ha kell a lakóházzal megegyező árnyékoló rendszerrel lehet szabályozni a bejutó napsugarak számát. Ennek az épületnek a tetején szintén elhelyezhető napelem, illetve vertikális tengelyű szélturbina szükség esetén, ha nem lenne elég a lakóházak által termelt energia mennyiség.

Az állattartást az aquaponiában résztvevő halakra korlátoztuk, illetve az Egyiptomban hagyományosnak mondható galambtenyésztésre. Így létrehozva egy növényeknek és állatoknak is jó együttélést. A húsellátást biztosítva az itt élő család számára, fedezi a halak és galambok tartása.



Gazdasági torony



földszint / tárolás, gépészet / galambdúcol

1. emelet / aquaponia / üvegház

3. emelet / szélturbinák



## Fenntarthatóság

Nagyon fontos úgy gondolkodnunk, hogy ezek a családi fészkek önállóan külső segítséget alig igénybe véve tudjanak fennmaradni. Az energia ellátásukat megújuló energiahordozók igénybevételével oldottuk meg. A víz ellátása víztisztító használatával adott a Nílusból elvezetett csatornákkal, amelyeket már az ókorban is használtak a házak vízellátásához. A szennyvizet csak is tisztítva szabad visszaengedni a természetes vizekbe. Az élelmiszer ellátása két helyről érkezik a családokhoz. Egyrészt a húsból, amit a halak és a galambok fedeznek, másrészt pedig a növénytermesztő tornyokból és a meghagyott hagyományos termőföldekről.

HELYSZÍNRAJZ 1:1000



## Források:

### Gazdaság:

<https://infostart.hu/gazdasag/2022/05/19/a-kozel-keletet-es-eszak-afrikat-is-kieheztesi-a-haboru-nalunk-is-lesz-baj>

<https://gobertpartners.com/did-ancient-egypt-have-irrigation-systems>

<https://geo-sentinel.hu/sivatagi-gabonakorok-egyiptomban/>

### Napenergia:

[https://nrgreport.com/cikk/2020/03/12/mikor-dolgozik-a-legoptimalisabban-a-napelem/?fbclid=IwAR0JxGn80gRSx4esCYTdWLy8rf9b-TD6AgZrTnrhmDKVfLZt4PK\\_MRM5W30](https://nrgreport.com/cikk/2020/03/12/mikor-dolgozik-a-legoptimalisabban-a-napelem/?fbclid=IwAR0JxGn80gRSx4esCYTdWLy8rf9b-TD6AgZrTnrhmDKVfLZt4PK_MRM5W30)

[https://acta.bibl.u-szeged.hu/54893/1/jelenkori\\_012\\_004\\_195-206.pdf?fbclid=IwAR02Wft\\_eo8n\\_Zs4ij\\_Ae\\_kX5MgmRfc803yWr9bYnhXgVsQiS6PzQLh41BQ](https://acta.bibl.u-szeged.hu/54893/1/jelenkori_012_004_195-206.pdf?fbclid=IwAR02Wft_eo8n_Zs4ij_Ae_kX5MgmRfc803yWr9bYnhXgVsQiS6PzQLh41BQ)

### Szélenergia:

<https://gobertpartners.com/which-windmill-blade-design-is-most-efficient>

[https://www.origo.hu/idojaras/20110809-szelkerek-szelturbina-aramtermeles-rajban-gyozik-le-a-monstrumokat-a-fuggoleges.html?fbclid=IwAR0W8G\\_2np3BvbXXFwGpolyqfHNTSgv7rOShGWdjW0cj6A4eqh5m1-x0RCk](https://www.origo.hu/idojaras/20110809-szelkerek-szelturbina-aramtermeles-rajban-gyozik-le-a-monstrumokat-a-fuggoleges.html?fbclid=IwAR0W8G_2np3BvbXXFwGpolyqfHNTSgv7rOShGWdjW0cj6A4eqh5m1-x0RCk)

<https://www.youtube.com/watch?v=N6aFKP8NaYA>

### Lapát nélküli szélturbinák:

[https://www.wipo.int/wipo\\_magazine/en/ip-at-work/2021/vortex.html?fbclid=IwAR02Wft\\_eo8n\\_Zs4ij\\_Ae\\_kX5MgmRfc803yWr9bYnhXgVsQiS6PzQLh41BQ](https://www.wipo.int/wipo_magazine/en/ip-at-work/2021/vortex.html?fbclid=IwAR02Wft_eo8n_Zs4ij_Ae_kX5MgmRfc803yWr9bYnhXgVsQiS6PzQLh41BQ)

<https://raketa.hu/lapat-nelkuli-szeleromu>

### Növénytermesztés:

<https://geoperlit.hu/hidroponika-elonyei-es-a-hidroponikus-rendszerek-alapjai/>

<https://ng.24.hu/tudomany/2019/11/14/aquaponia-avagy-vizben-novo-zoldsegek/>

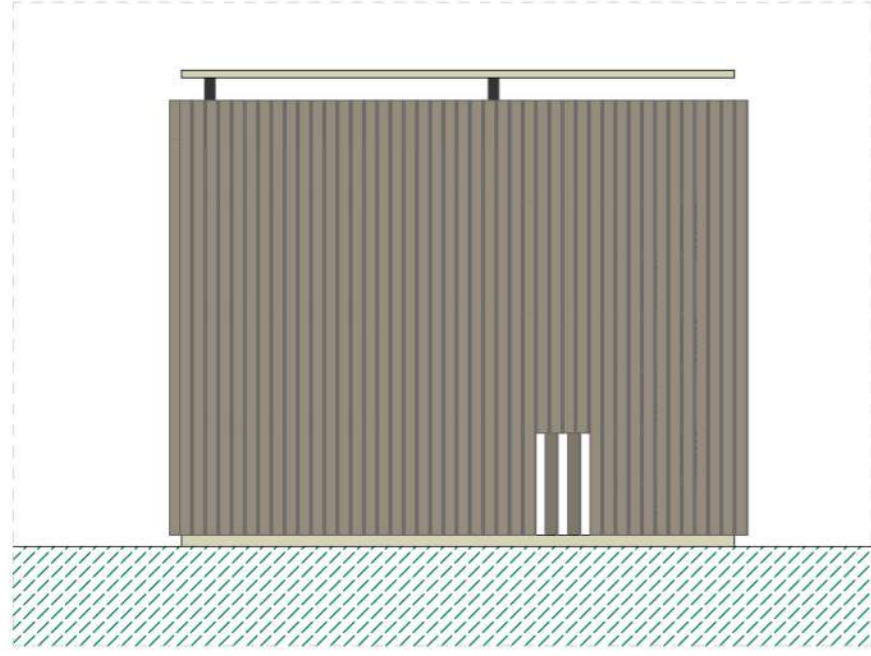
### Egyéb felhasznált irodalom:

Dr. Besenyő János – Miletics Péter: Országismertető Egyiptom (2013)

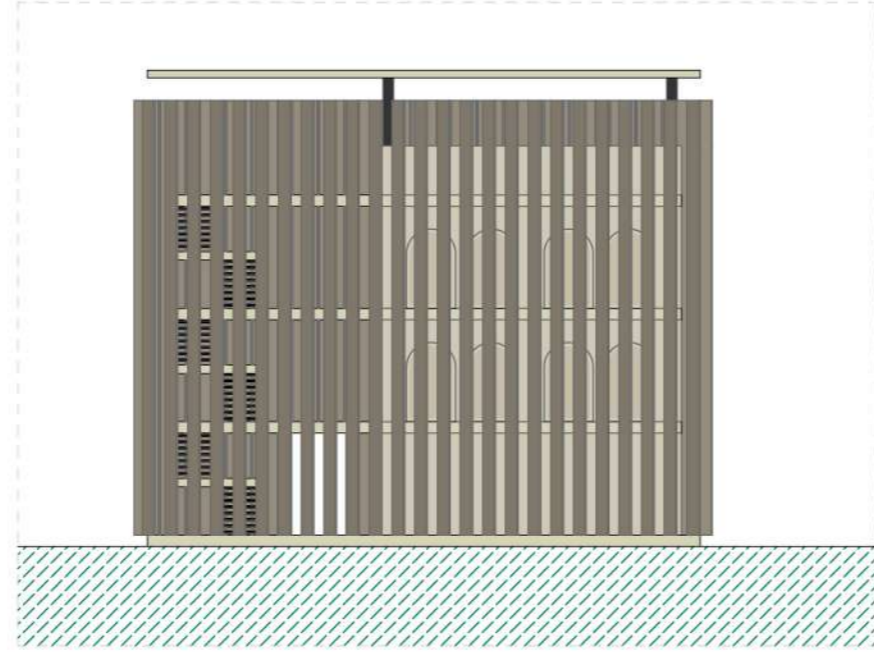
Műhelytanulmányok 114., (2016) Ricz Judit: EGYIPTOM A MÚLT CSAPDÁJÁBAN: A FEJLESZTÉS ORIENTÁLT MEGKÖZELÍTÉS KUDARC

Jelenkori társadalmi és gazdasági folyamatok, (2017) XII. évfolyam, 4. szám, pp. 195-191.  
Bodnár István: NAPELEM HŐMÉRSÉKLETFÜGGÉSÉNEK KÍSÉRLETEN ÉS SZIMULÁCIÓN ALAPULÓ VIZSGÁLATA

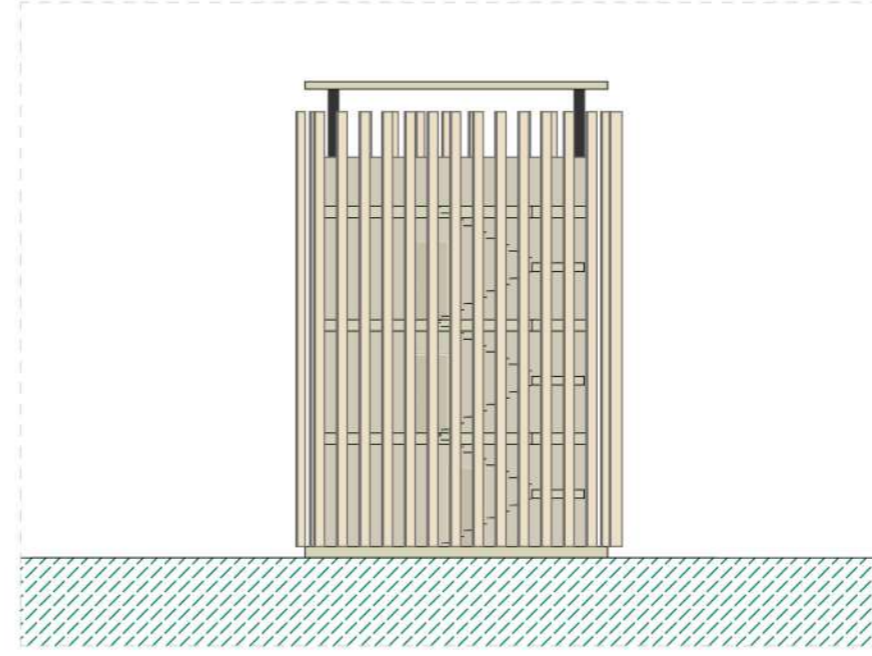
HOMLOKZATOK 1:200



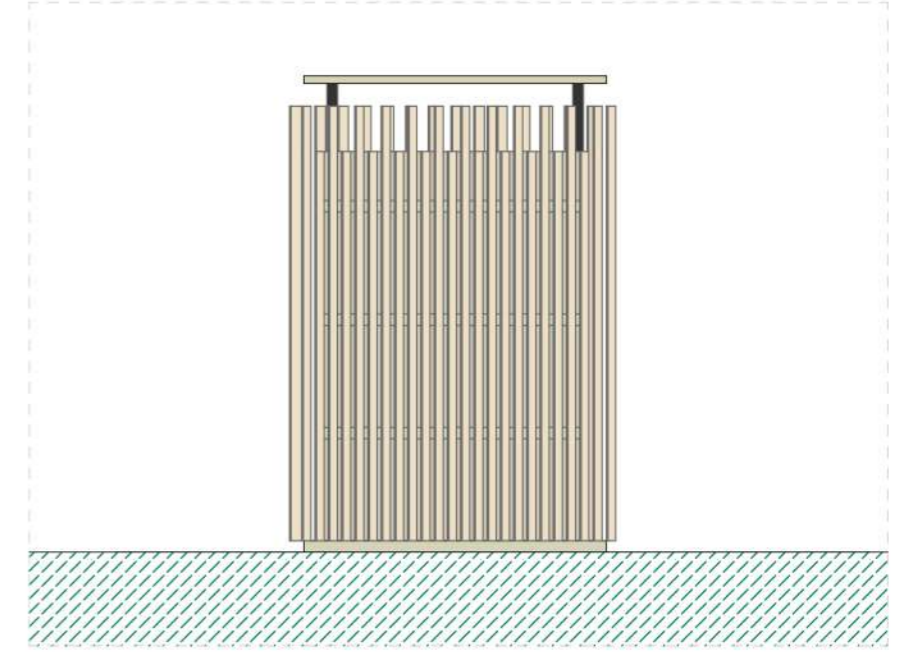
Lakó torony déli homlokzata



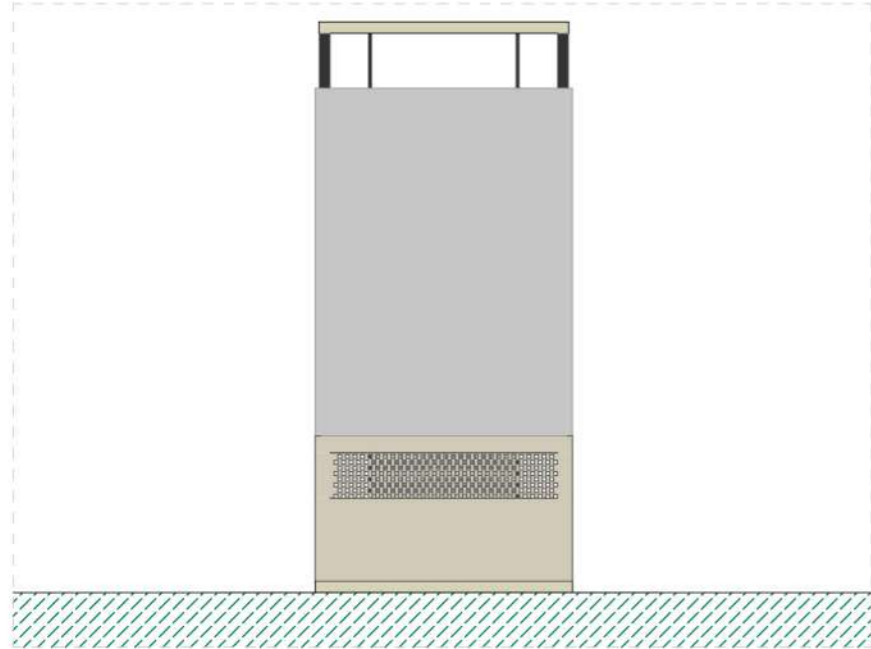
Lakó torony északi homlokzata



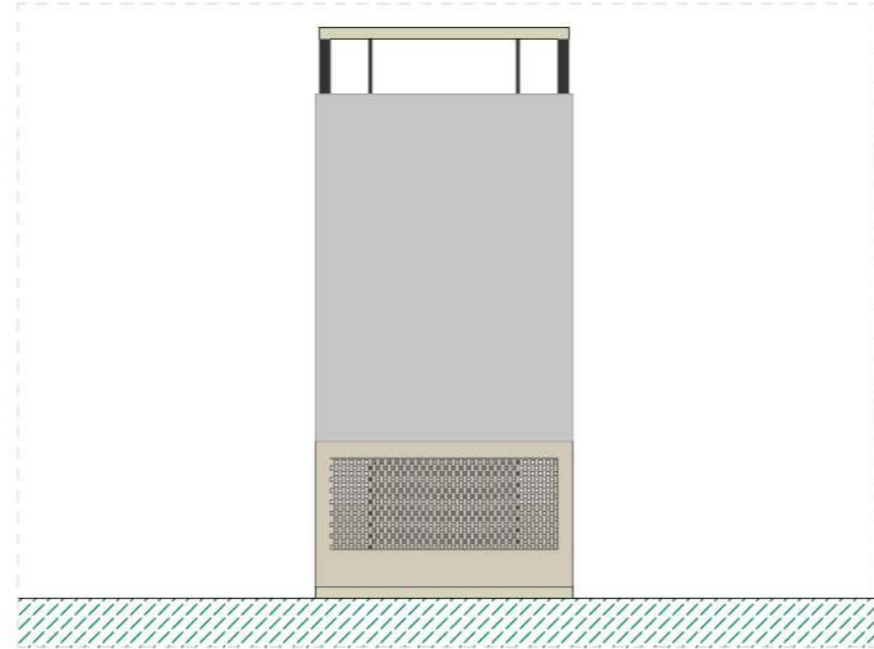
Lakó torony keleti homlokzata



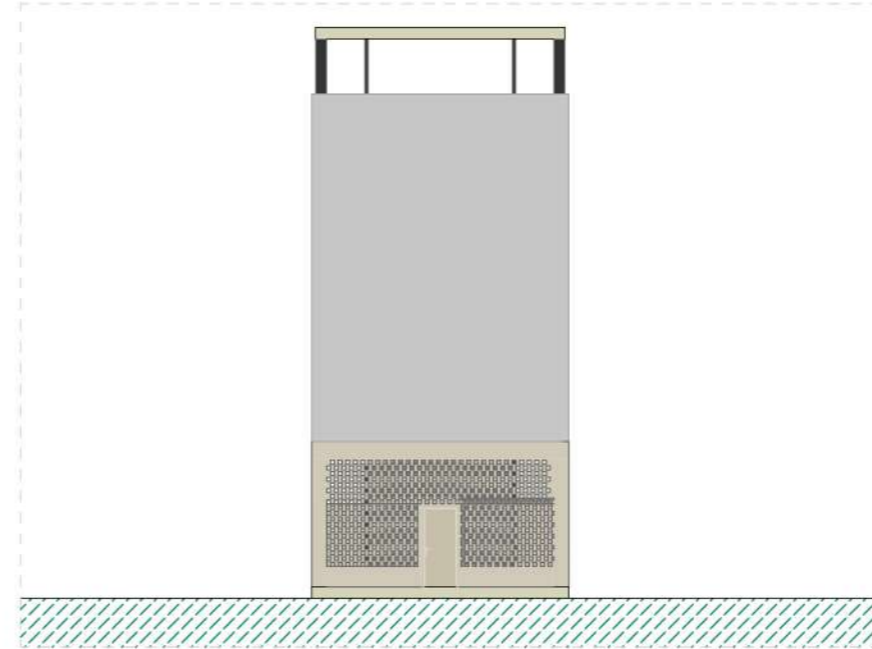
Lakó torony nyugati homlokzata



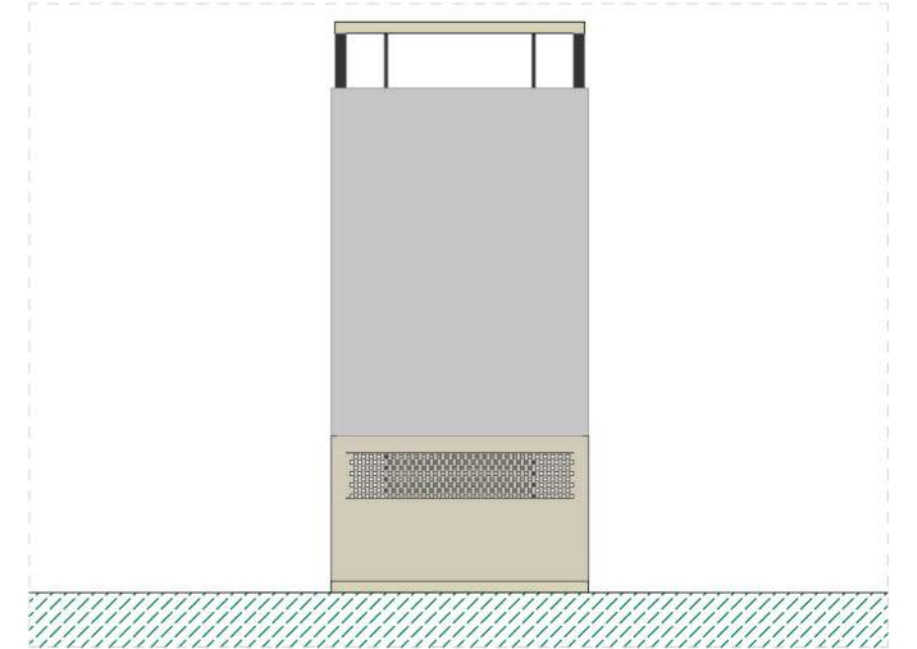
Gazdasági torony déli homlokzata



Gazdasági torony északi homlokzata



Gazdasági torony keleti homlokzata



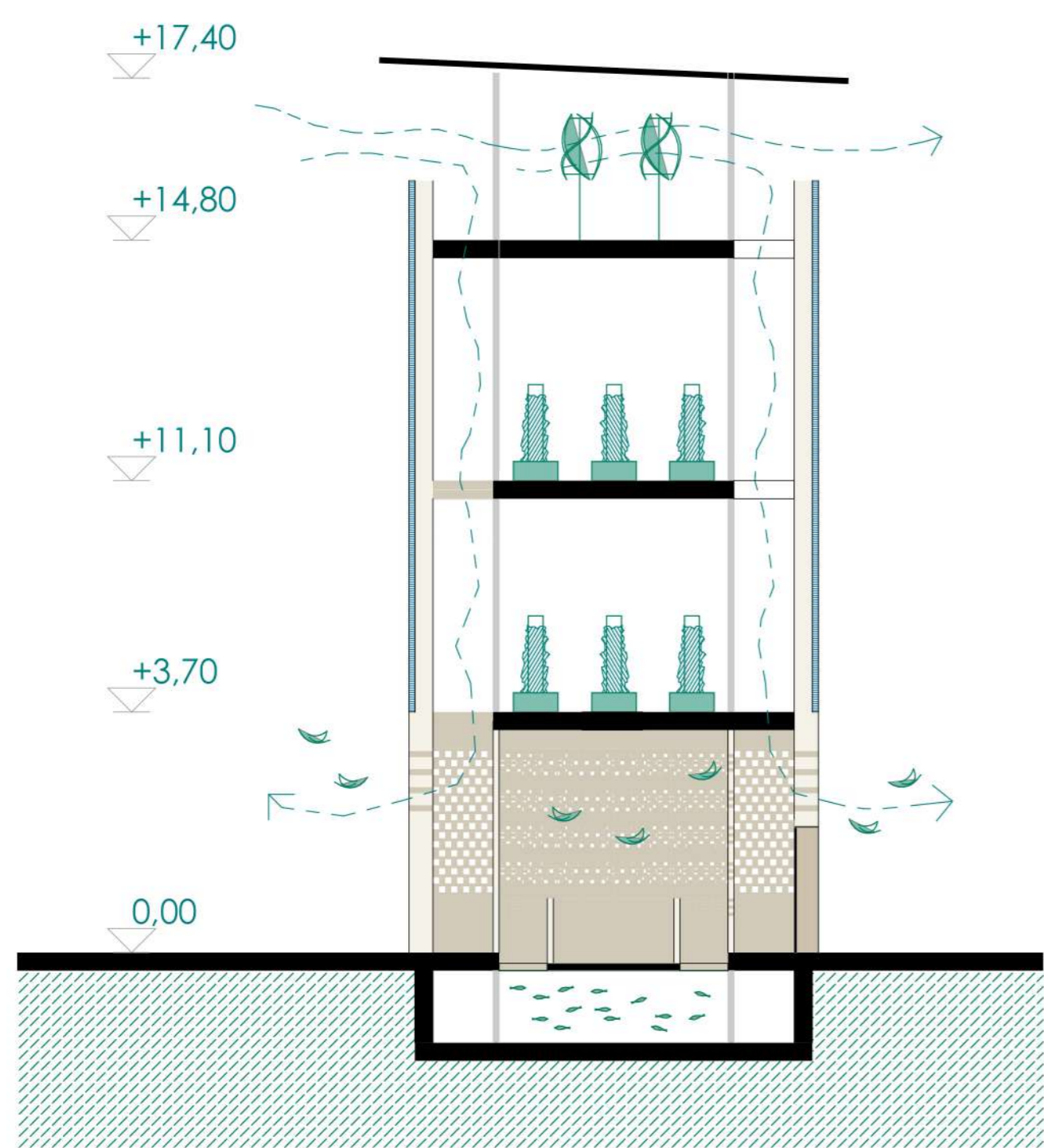
Gazdasági torony nyugati homlokzata

ANYAGHASZNÁLAT

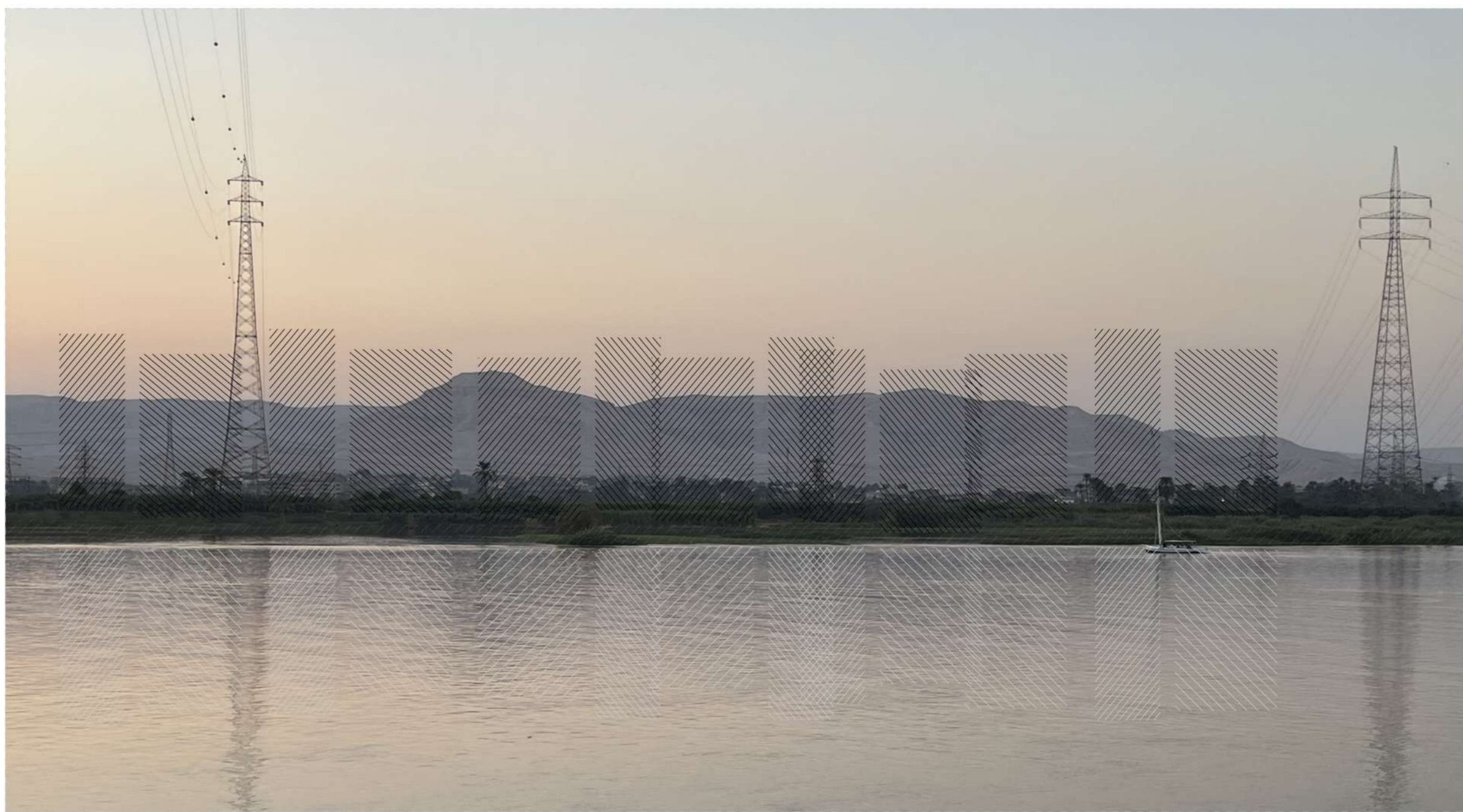
Anyaghasználatunkban törekedtünk a régi, hagyományos és az újszerű anyagok vegyítésére. Így a burkolatunk helyi növényekből készült lamellás árnyékoló, amely acél vázhoz van rögzítve. Az épület falazatára vályogtéglát alkalmaztunk, ami visszaköszön Hassan Fathy munkásságából is. Viszont alapvetően az épületünk vasbetonváz, ami a toronyszerű megjelenése és lamellák rögzítése céljából lett szempont. A tetőfedésünk trapézlemezés nagytáblás.

HELYSÍNRAJZ 1:1000

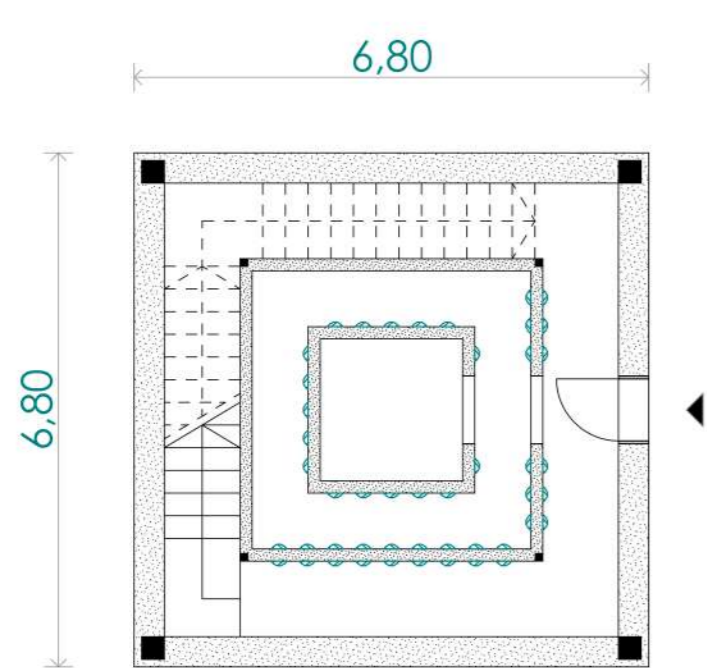




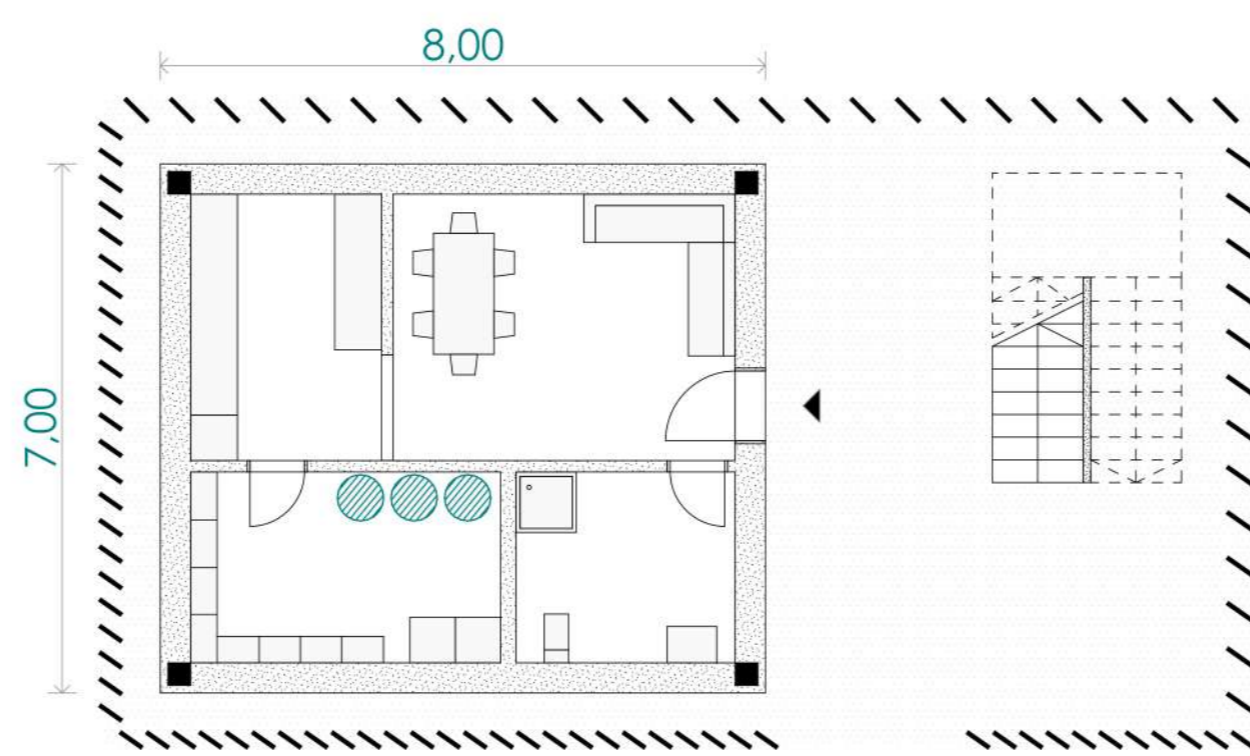
Gazdasági épület  
Metszet 1:100



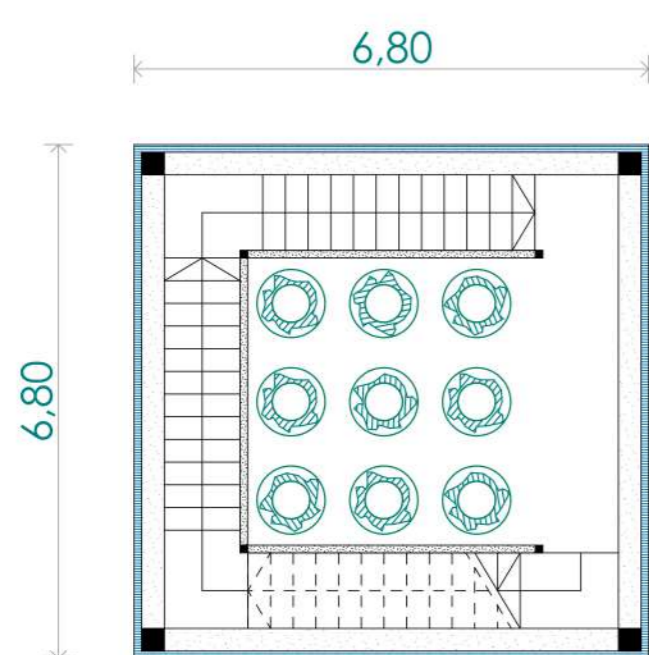
Olyan egységekben gondolkodtunk, amelyek a lehető legkisebb területet foglalnak el az értékes termőterületek rovására. Ezáltal függőleges irányban terjeszkedtünk, mind a lakó épület, mind a növénytermesztés gondolatában. Az állattartást galamb tornyok formájában valósítottuk meg, amelyek szintén a függőleges irányban vannak optimalizálva. Morfológiai megjelenése az együttesnek vertikálisan nyújtott téglatestek, amelyek kéthéjú átszellőztetett homlokzatburkolattal rendelkeznek. A szél fontos szerepet játszik az épületek hűtésében. A tömbjeink széltorony-szerűen működnek.



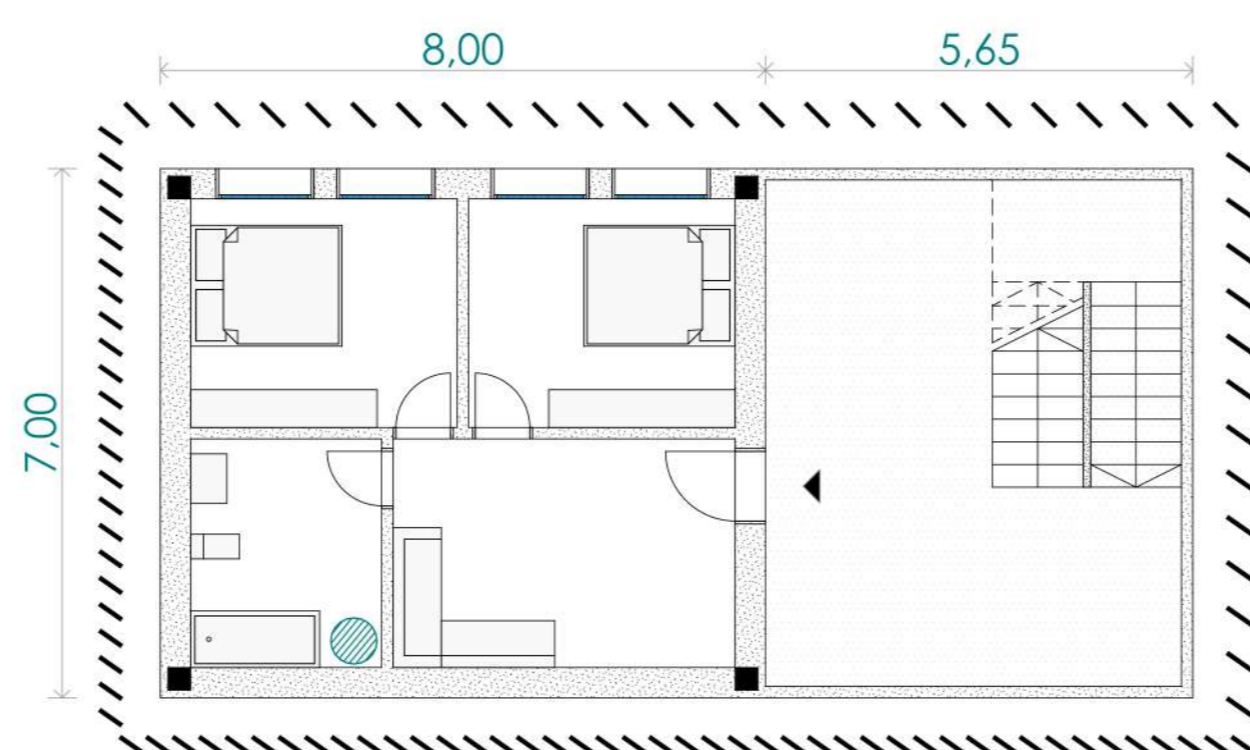
földszint / tárolás, gépészet / galambdúcok



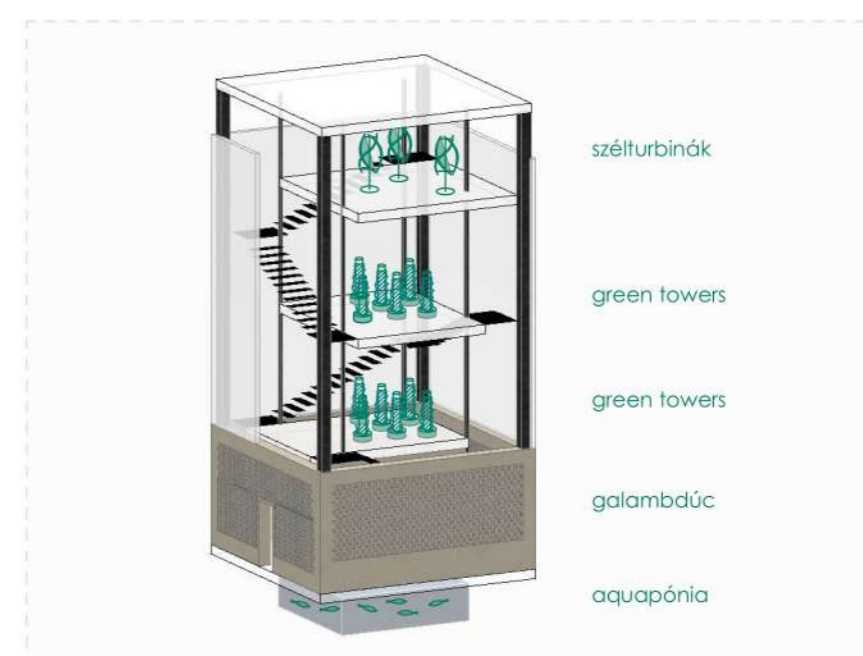
földszint / vendégváró / tárolás, gépészet



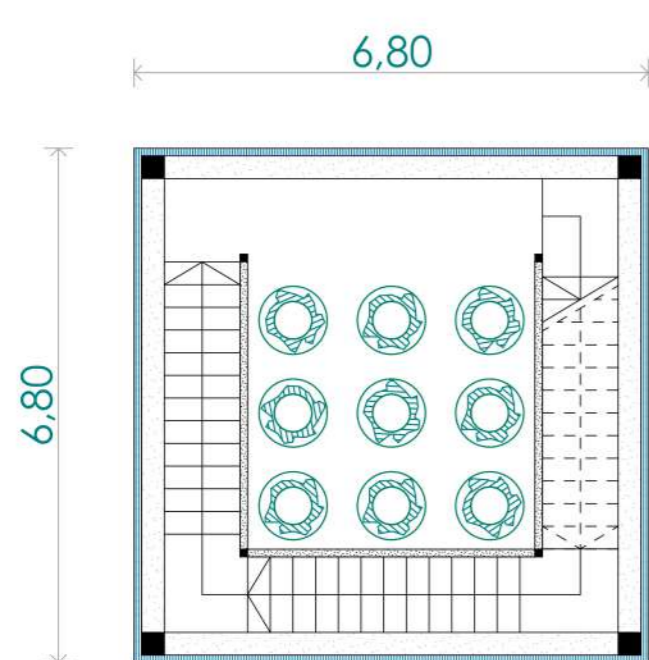
1. emelet / hidropónia / üvegház



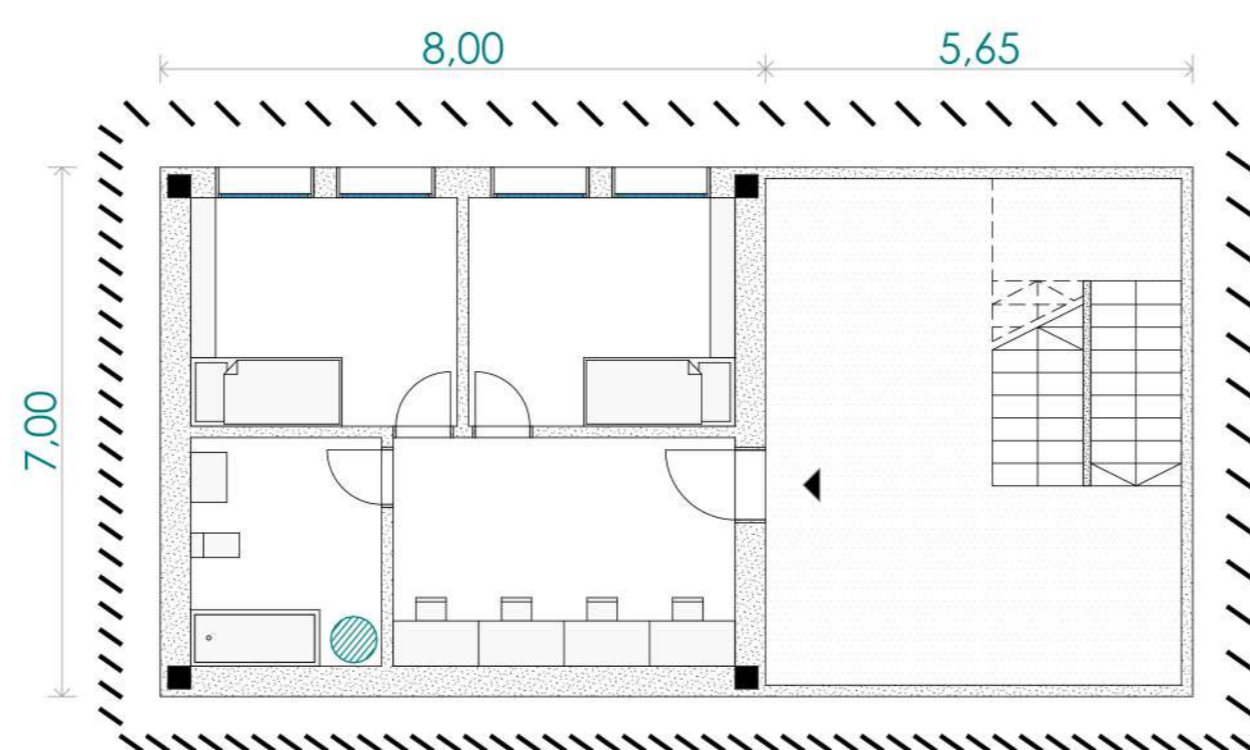
1. emelet / szülők, nagyszülők



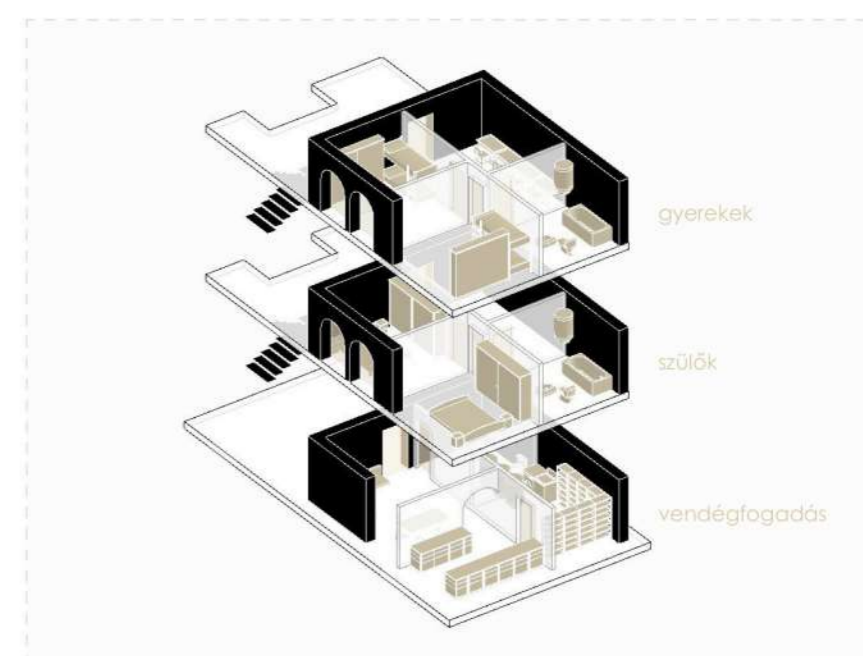
Gazdasági torony



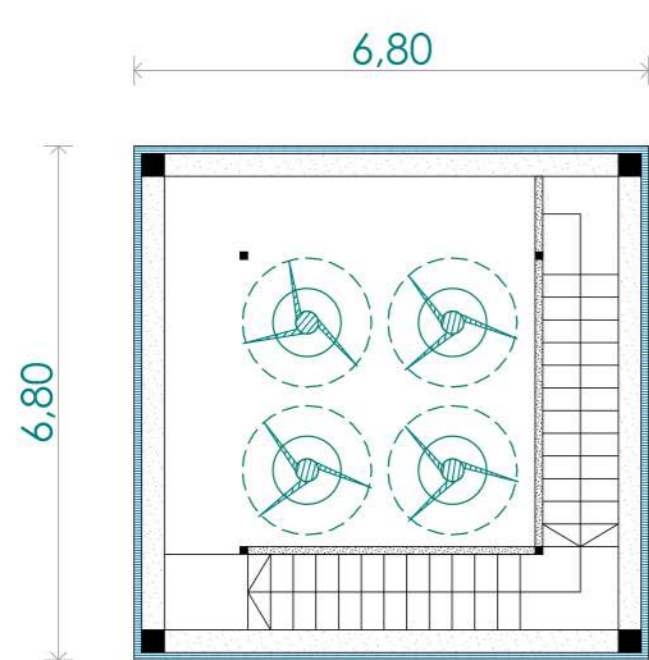
2. emelet / hidropónia / üvegház



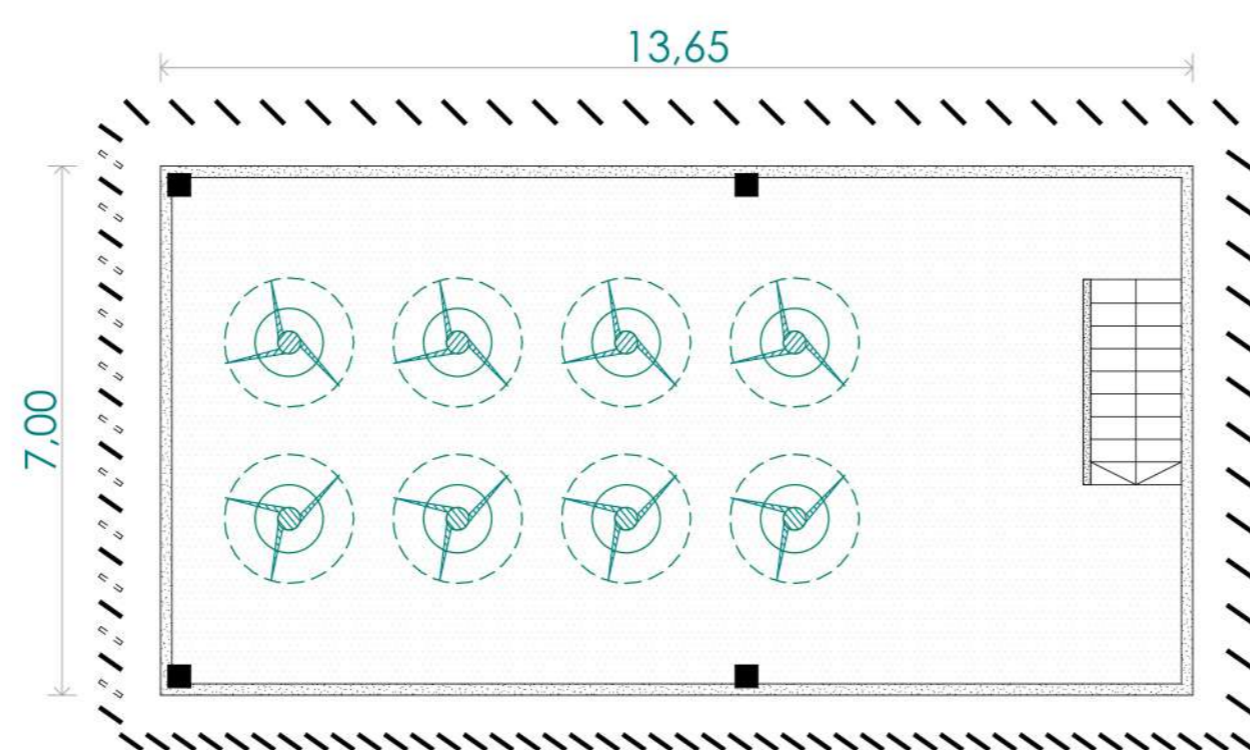
2. emelet / gyerekek



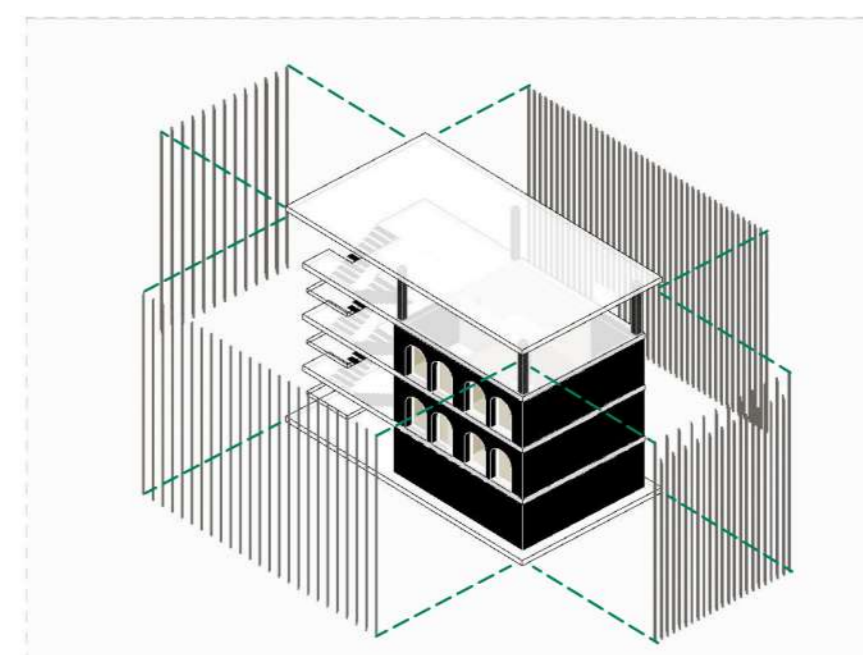
Lakó torony



3. emelet / szél turbinák



3. emelet / szél turbinák



Árnyékoló burkolati rendszer