

Fenntartható település - túlélés a jövőben

Léber Lilien, Mészáros Zoltán, Palcsák Péter

Kozulensek: Fábián Gábor, Ziad Sabreen

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Építésztechnológiai Kar
Exploratív Építészeti Tanszék
No Choise Stúdió



Tartalomjegyzék

Előszó - absztrakt

Az egyiptomi kultúra, Hassan Fathy hagyatéka

Programterv

Helyszínelemzésű

A falu pozicionálása, a funkciók elhelyezése

A lakóépület mint a legkisebb kötőelem

1. Tradicionális lakóépületek bemutatása
2. Saját lakórész elemzése

A központ mint elsődleges elem

1. Közösségi terek kulturális szerepe
2. Tervezett központ elemzése

Az innovatív mezőgazdaság

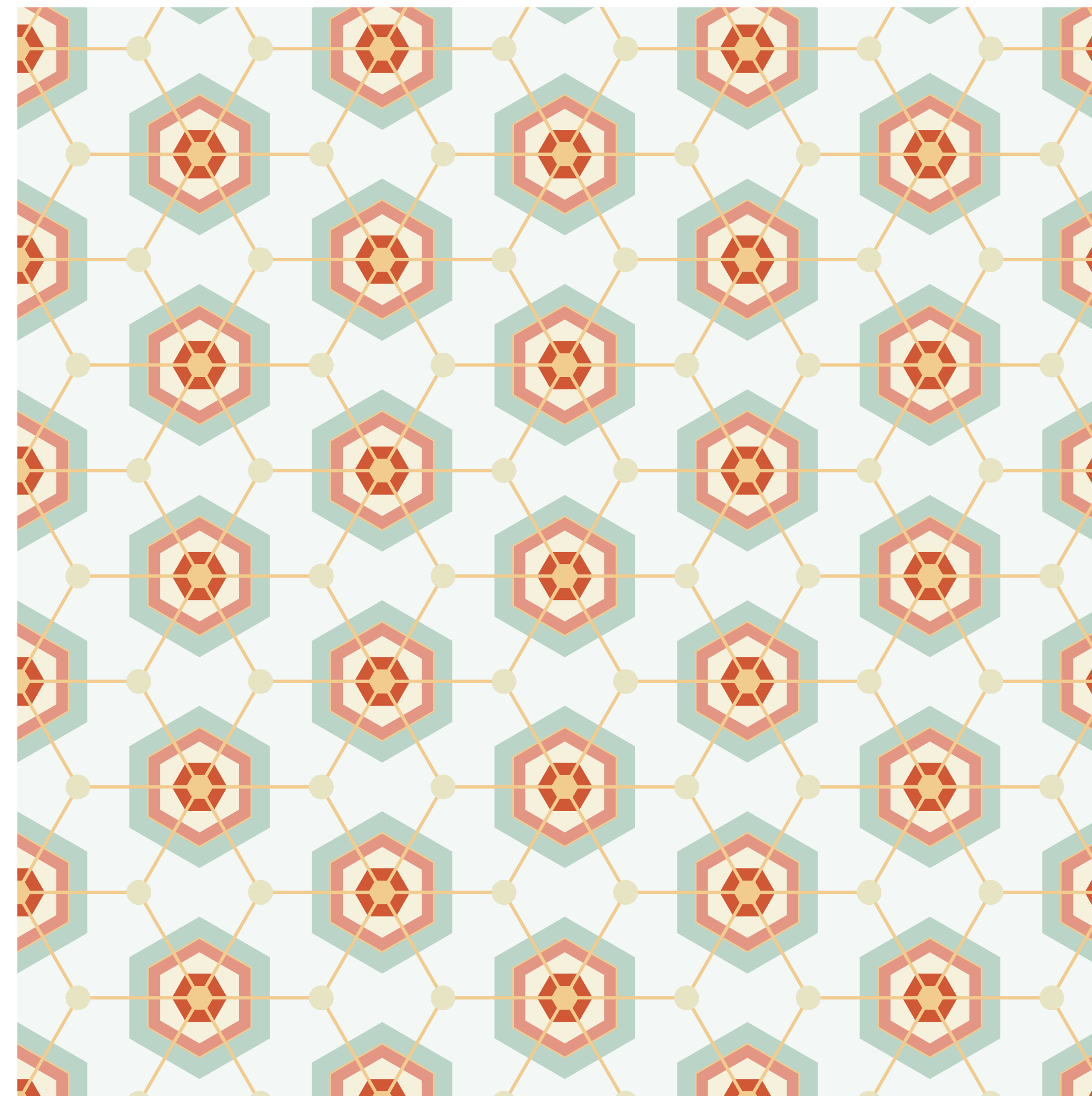
1. Vertikális farm mint a jövő mezőgazdasági megoldá
2. Hagyományos mezőgazdasági megoldások
3. Saját ipari rész elemzése

Energiafelhasználás, vízvezetés kialakítása

A közösség mindennapja, a falu működése

Jövőkép – lehetséges terjeszkedési séma bemutatása

3
4
5
5
6
7
7
7
8
8
8
9
9
9
10
11
12
12



Absztrakt

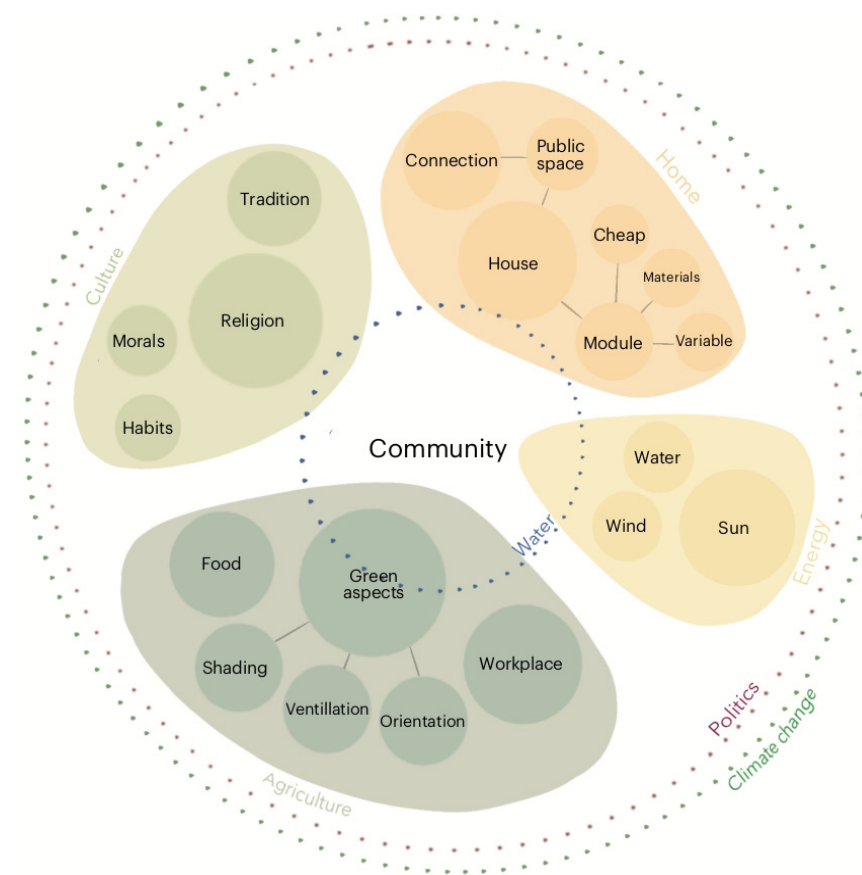
A Nílus mindig is meghatározó volt Egyiptom történelmét és kultúráját tekintve, mezőgazdasági közösség-szervező ereje miatt maga a folyó árterülete az ország legnépesebb térségévé nőtte ki magát.

A helyszín elemzése mellett Hassan Fathy munkásságának tanulmányozása is elengedhetetlen volt számunkra, hiszen a nevéhez fűződik a vernakuláris építészet újradefiniálása Egyiptomban. Szeretnénk mi is az általa képviselt értékek és lefektetett elvek mentén haladni a tervezés folyamán.

Kutatásunk fő célja az egzisztenciális krízis árnyékában élő közösségek életkörülményeinek javítása – minimális erő- és energiaforrásból. Emellett a fenntarthatóság jegyében szeretnénk a lehető legjobban kihasználni a helyben megtalálható anyagokat, ennek elemi eszköze a tradicionális vályog-és iszapépítés. A klasszikus núbiai boltozat technikája több ezer év tapasztalatával egy jól bevált térlefedési módszerré vált, manapság már az észak-afrikai örökség része.

A más területekre való minél könnyebb adaptáció érdekében a modulrendszer kialakítása nélkülözhetetlen. Ezenkívül elősegíti a gyors és egyszerű megépíthetőséget, mert hagyományos eszközöket használva csak alapvető műszaki kompetenciákat követel meg.

Tervünkben vizsgáljuk, hogy a beépítés miként tudna organikusan tovább terjeszkedni a területen. A megfogalmazandó konklúzió hasznos korunk egyik legaktuálisabb feladatára, a klímaváltozás okozta problémák kezelésére. A tudást felhasználva elősegíthetnénk a nyugati építészet tendenciájának szemléletbeli változását.



1. ábra: absztrakt illusztráció

Abstract

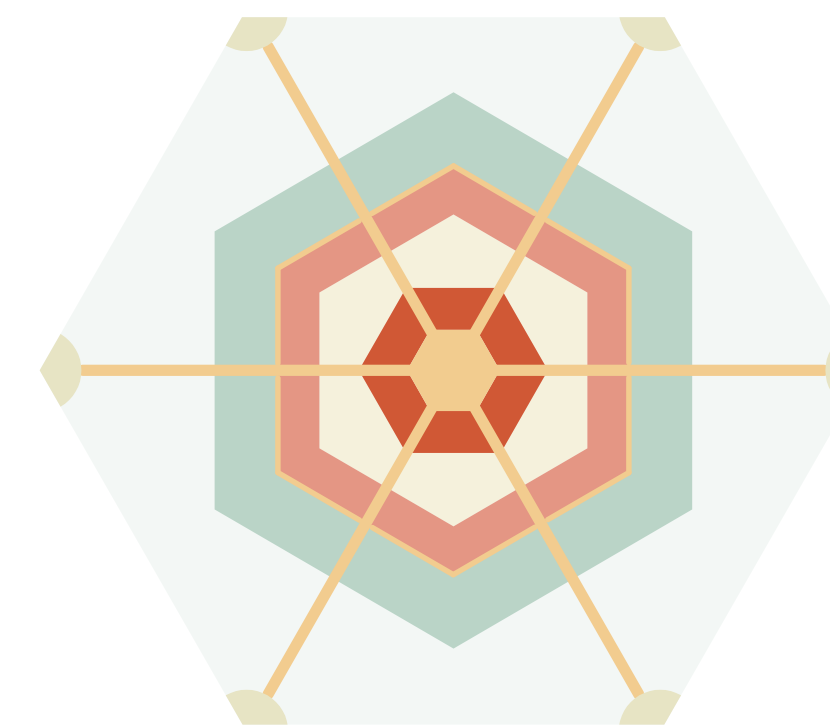
The Nile has always been an essential part of Egypt's history and culture, and due to its agricultural community-organizing power, the river's floodplain area has grown into the country's most built-up region.

In addition to site analysis, it was also significant for us to study the work of Hassan Fathy who is credited with redefining vernacular architecture in Egypt. We would also like to follow during the planning process the values and principles he represents.

The main goal of our research is to improve the living condition of communities - that have been facing an existential crisis - with minimal power and energy. In the spirit of sustainability, we would like to choose the best possible use of local materials. The basic technique for this is traditional adobe and mud. With thousands of years of experience, the classic Nubian vaulting technique has become a well-proven method of covering spaces, till it became a part of the North African heritage.

Using a modular system is substantial to adapt to other areas as easily as possible. It is also easy-to-build and requires only basic technical knowledge using simple tools.

In our plan, we analyze how the new sustainable town could expand organically in the area. The conclusion we make is useful for one of the most important issues we need to face these days - the impact of climate change. Using this knowledge, we could promote change in the tendency of Western architecture.



2. ábra: stilizált beépítési egység

Az egyiptomi kultúra, Hassan Fathy hagyatéka

Az emberek már az ókorban kiemelkedő szerepet tulajdonítottak a Nílusnak, szervesen eköré építették a mindennapjaikat mind elemi, mind kulturális szempont szerint. Ez az idő számítására is hatással volt – az évet három négy hónapos intervallumra osztották: az áradás (*ahet*), az ültetés/érés (*peret*) és a betakarítás (*semu*) időszakára¹. A kezdetektől fogva egyre többen telepedtek le a folyó mellett, egyre nagyobb beépítésű lett a part menti terület. A sivatagok, a végtelen nyitott terek és a sűrű, belakott területek erős kontrasztja jellemző ma is Egyiptom területére.

Ezenkívül az éghajlati különbségek is szembeűnőek a számunkra megszokott európai viszonyokhoz képest. A sivatagi éghajlat jellemzője, hogy nagyon kevés csapadék van, az átlagos csapadékmennyiség mindössze 1 mm évente. Az erős napsugárzás következménye a száraz, meleg környezet, ami nem csak a növényvilágra, hanem a hőérzetre is nagy hatással van. A kevés növény és árnyék a mai napig meghatározza az ott élők életkörülményeit, amely kiterjed az épített környezetükre is.

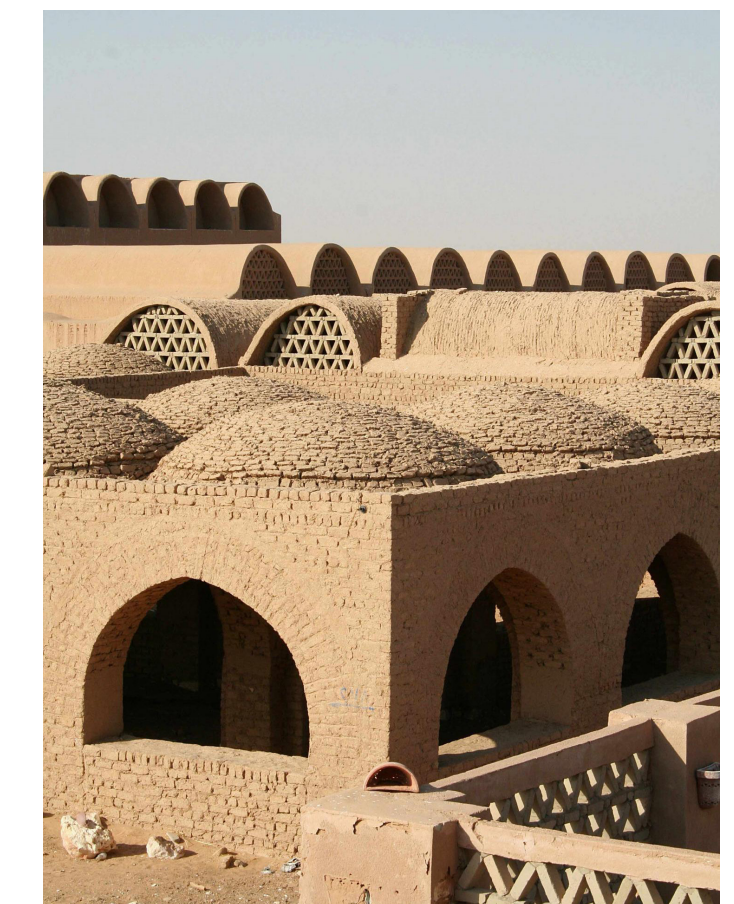
A projekt kezdetén fontosnak tartottuk megvizsgálni a hagyományos afrikai építészet alapelveit. A tervezési folyamat előtt alaposan tanulmányoztuk az afrikai vernakuláris építészet egyik kiemelkedő alakjának, Hassan Fathynak a hagyatékát. Fathy egy 1900-ban, Alexandriában született építész volt. Egész munkássága alatt a helyi hagyományokat szem előtt tartva, a fenntarthatóság jegyében tervezett. Igyekezett épületeivel, településterveivel a társadalom aktuális problémáira reflektálni. Kulcskérdésnek tartotta a helyi anyagok és technológiák alkalmazását. Luxorban számos terve megépült, ezek iskolapéldái az általa újradefiniált vernakuláris építészetnek. Ars poeticája, törekvései, építészeti szándékai motiváltak minket is az önfenntartó mintatelepülés és az azt alkotó építmények kialakításában.



3. ábra: Hassan Fathy - New Barris Village



4. ábra: Hassan Fathy New Barris Village - belső homlokzat részlete



5. ábra: Hassan Fathy New Barris Village - részlet

¹ RYAN, Donald P. – ford: JUTAI Péter: Ókori Egyiptom napi öt debentől. Budapest: Scolar Kiadó. 2012.

Programterv

Maga a feladat egy önálló település létrehozása, ami élelmiszer- és energiaellátás szempontjából önfenntartó. Ez kizárólag olyan módszerekkel, technológiákkal és eszközökkel valósítható meg, amik alkalmazhatóak ebben a régióban is.

Mivel a tervezési terület jelentős része feltöltődés alatt áll, jelentős iszap található itt – ez a vályog-téglák egyik alkotóeleme lehet valamilyen rostos növényi adalék mellett. Mivel ahhoz is hozzá lehet jutni, a vályogvetés (vályogtéglák készítése) teljes mértékben helyben történne. Kialakításra kerülhet egy kisebb léptékű vályogtéglakészítő egység is, ami az alapköve lehetne a falnak. A vályogtégla minimális anyag- és vízfelhasználást igényel – emellett könnyű az elkészítése és kizárólag emberi erőforrást igényel. A téglákat nem kell kiégetni, hanem egy árnyékos, jól szellőző helyen kiszáritani.

A feltöltődés másik hozadéka, hogy a terület alkalmas a hagyományos mezőgazdasági termesztéshez is, azonban a jelenlegi állás szerint nem használják ki teljesen a földrajzi elhelyezkedést és a terület adta potenciált. Dolgozatunkban egy olyan mintafalut szeretnénk vizionálni, ami az említett lehetőségekből kiindulva egy élhetőbb közeget biztosít az itt lakó emberek számára.



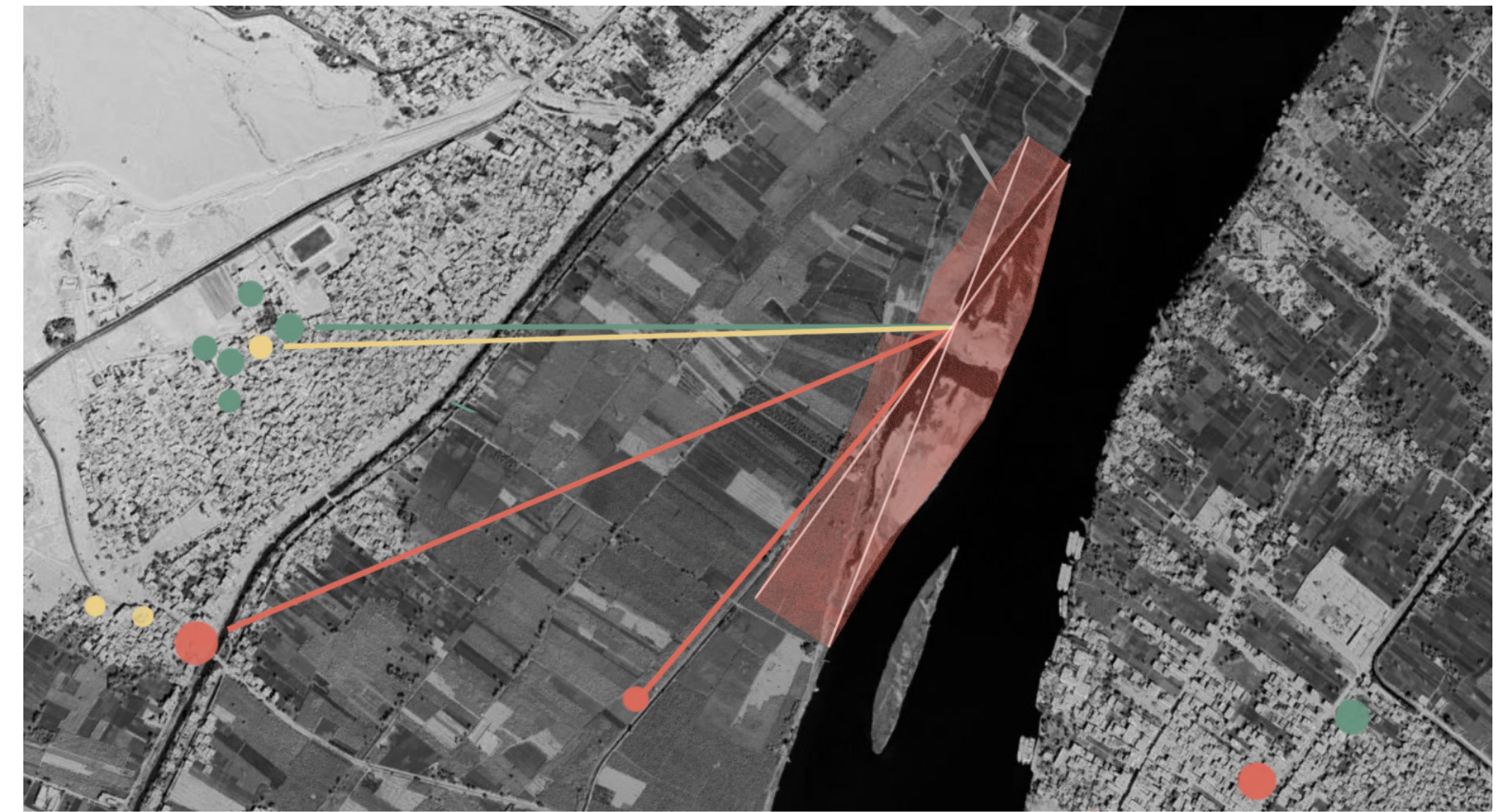
6. ábra: tradicionális vályogtéglák készítése

Helyszínelemzés

A tervezési helyszín Luxor városának egyik kerületéhez tartozik (*Al Quarnah*), nyugatról pedig az *At-Tarif* városrész övezi. A környéket tanulmányozva azt vehetjük észre, hogy jelenleg nem „él” a terület, közvetlen környékén csupán parcellásan kiosztott mezőgazdasági területek vannak.

A tervezési helyszín geometriai közepétől mérve mind az egészségügyi ellátást szolgáló, mind a vallási és oktatási épületek elérhető távolságban vannak, így a mintatelepülésünkbe egyelőre nem tettünk ilyen funkciókat. A legközelebbi központi kórház kb. 2,3 km-re helyezkedik el, közelebb található egy kisebb egészségügyi ellátó egység is. Az oktatási épületek (óvodák, iskolák) egymás mellett helyezkednek el, itt található a helyszínhez legközelebbi mecset is.

A területen található egy – vélhetően a gyarmati időkől származó – villa. Igyekeztünk a koncepciókat úgy formálni, hogy a beépítés ne sértse az épület jelenlegi állapotát.



● egészségügyi ellátás

● vallási épületek

● oktatási épületek

7. ábra: helyszín elemzése

A falu pozicionálása, a funkciók elhelyezése

A végső térlefedési sémánkhöz hosszú út vezetett: kezdetben lineáris elrendezéssel próbálkoztunk, ami a telek határára és a Nílus vonalára reflektált, azonban nem volt praktikus és eléggé korlátozott minket a tervezésben.

Ezt követte a centrális kiosztás, itt az egymáshoz tartozó funkciókat csoportosítva két külön övezetet különböztettünk meg: a lakó- és a mezőgazdasági egységet. Az előbbi a lakóházakat és a közösségi tereket, az utóbbi pedig a hagyományos és az innovatív mezőgazdasági területeket fedte le. Itt a lehetséges jövőbeli terjeszkedésként egy sakktáblaszerű kiosztást képzelünk el. Tovább gondolva a lehetőségeket, egységesítettük a két említett övezeteket és egymás köré rendeztük őket – belül helyezkedett el a lakórész, körülötte a mezőgazdasági zóna. Kezdetben a hagyományos, illetve az innovatív mezőgazdasági területeket parcellásan osztottuk ki, majd rájöttünk, hogy a Regen's Village program² alapján szeretnénk mi is külön körgyűrűben szerepeltetni őket. Így született meg a végső elrendezés, aminél a jövőkép már egy természetesebb, eltoltverzióként jelenik meg. (8. ábra: teresedés)

A feladatkiírás szerint a teljes tervezési helyszín építésre alkalmas, egybefüggő, szilárd talajnak tekinthető. Azonban figyelembe véve a mélyebben fekvő területeket, láthatjuk, hogy a Nílus vize előnti a térség egy jelentős részét. Erre való tekintettel a modulrendszerből nyert alapegységet a telek alsó, dél-nyugati részénél helyeztük el.

A központi helyek elméletére támaszkodva alakítottuk ki a településstruktúra alapegységét, ahol egy lakóövezetet az őt ellátni képes, természetésre alkalmas terület vesz körül. Ezeknek a hatszögeknek az ismétlődése fedi le a területet, amely a jövőben növekedésnek indulva tud terjeszkedni. A tervezési terület nagy mérete miatt, nem a teljes telek felhasználására és beépítésére törekedtünk, hanem egy olyan egység létrehozására, amely a jövőben sokkal több ellátására lesz képes, valamint a termőterületek beépítése miatt alternatív ételforrást kínál.



8. ábra: teresedés



9. ábra: struktúra, jövőbeli terjeszkedés

² EFFEKT Arkitekter ApS – EHRLICH, James: Regen Villages. Effekt építésziroda honlapja, 2016. <https://www.efeekt.dk/regenvillages> (utolsó elérés: 2022. 11. 01.)

A lakóépület mint a legkisebb kötőelem

1. Tradicionális lakóépületek bemutatása

A tradicionális lakóépületeknél az udvar mindig is jelentős szerepet töltött be a család mindennapjaiban, helyszínt biztosított a szabad levegőn való időtöltésnek, ünneplésnek, de akár a munkának is.

A területre jellemző a belsőudvaros ún. *hoosh* ház. A térszerkezése rendkívül introvertált, az épület az udvar felé fordul, innen nyílnak a lakó- és kiszolgálóegységek. A szélsőséges időjárási viszonyok miatt a főhomlokzatot rendszerint észak felé tájolták, hogy az udvar mindig árnyékban legyen. Emellett igyekeztek az épületeket egymáshoz nagyon közel, sűrűn sorolni, növelve a természetes árnyékolást – így a szűk utcák is élhetőbbek lettek –, illetve a ház falai is kevésbé melegedtek fel napközben³.

Az udvar közepén jellemzően egy medencét (*setwan*) helyeztek el, ami nem csak a komfortérzetet javította, hanem szentimentális értékkel is bírt. Az élet szimbólumaként tekintettek rá, szerették volna magukat körbevenni vele a mindennapokban is.

A házak belső, illetve külső homlokzatára is jellemző volt a *mashrabiya* használata. Nem csak csökkentették vele a naspugárzás és a szél bejutását, de a levegőt is képes volt hűteni és tisztítani.

Az említett tájolás, a szökőkút és a házban kihelyezett növények jelenléte tette kellemesebbé a belső klímát.

Fontos tervezési szempont volt még, hogy a lakóházak a generációk közötti különbségre is reflektáljanak, mivel egy tradicionális családmódel három generációt is magába foglal, a családtagok száma átlagosan a 9 főt is eléri.



10. ábra: belső udvar



11. ábra: élet a belső udvaron

2. Saját lakórész elemzése

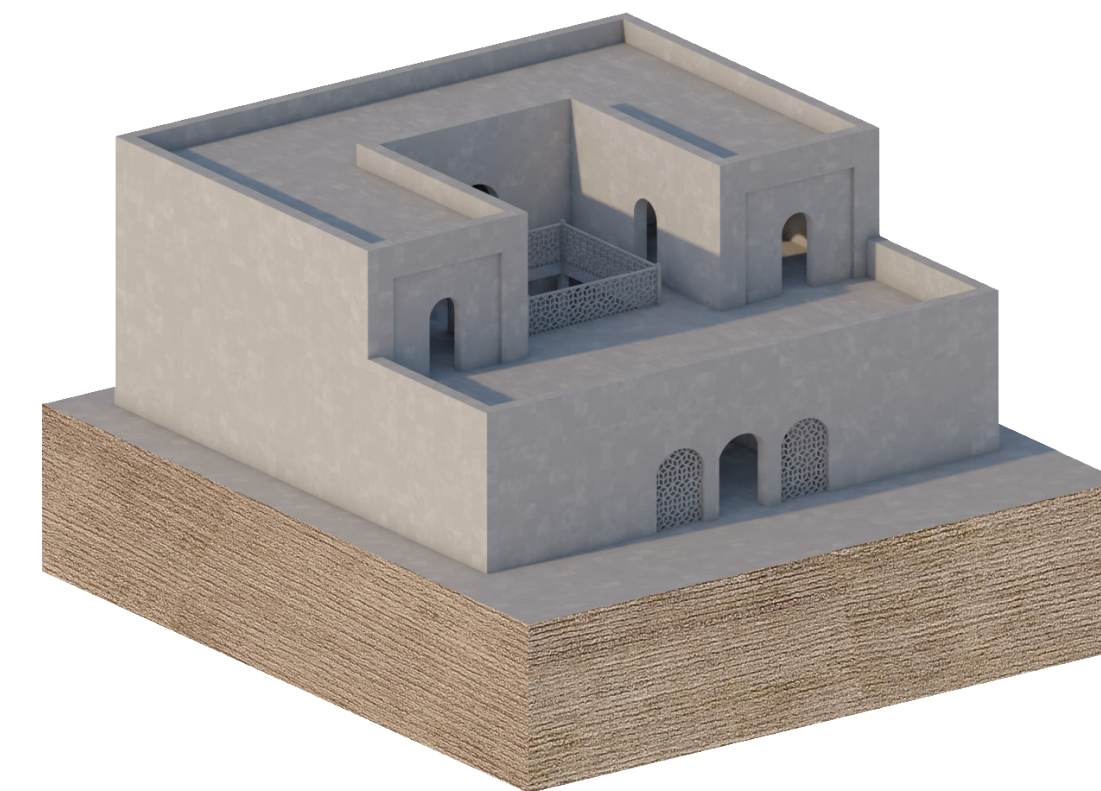
A házakat észak felé tájoltuk, hogy a belső udvar a nap nagy részében árnyékban legyen. Erre azért volt szükség, hogy a délutáni órákban is kellemes legyen az udvar termodinamikája. Mindenképp szükség van olyan terek létrehozni, amely a nap bármely időszakában lehetőséget kínál a család számára a szabadidős tevékenységeknek.

A már említett családmódel miatt szerettük volna, hogy a lakóházak két szintesek legyenek - így adva külön teret a különböző generációknak. A földszinten az idősebbek, az emeleten pedig a fiatalabbak élettere kapott helyet.

A földszinten található ezenkívül a reprezentatív szoba - ez a vendégek fogadására szolgál, hiszen a kultúra megköveteli az intim terek tiszteletben tartását.

A műhely is a földszinten található, ez sem érhető el a személyes terekből. A családtagok számára fenntartott alkotótérben lehetőség van kézműveskedni, házi készítésű termékeket értékesíteni, szakmai tapasztalatokat megosztani egymással és a közösséggel.

Minden lakáshoz tartozik egy víztisztító helyiség, ahol a család számára iható ivóvizet állítanak elő (lásd: Vízelvezetés kialakítása).



12. ábra: lakóház axonometria

³ lásd bővebben: TIBAI Frida – VERES Laura: Hely, udvar és tér – Vernakuláris építészet Észak-Afrikában [TDK dolgozat, konzulens: Vasáros Zsolt DLA], Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Építészmérnöki Kar, 2016.

Az innovatív mezőgazdaság

1. Vertikális farm mint a jövő mezőgazdasági megoldása

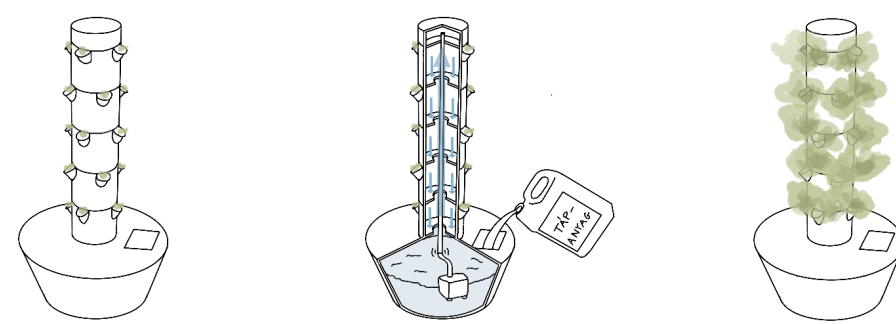
A tervezett település – a vidéki egyiptomi lakosság jelentős részéhez igazodva – a mezőgazdaság köré szerveződik.

Az aktuális agrikulturális politika szerint számos helyen exportra termelnek⁴, pedig az ország képes lenne nagyobb mennyiségű növényt termelni helyi felhasználásra is, enyhítve az importtól való kiszolgáltatottságot és az éhínség gyakoriságát⁵. A gazdasági mutatók szerint az ország 2023-ra már képes lenne megfelelő szervezethez az import- és exportárak kiegyensúlyozottabb arányát elérni⁶. Ehhez természetesen szükség van újszerű intézkedésekre és innovatív ötletekre, amik felpezsdíthetik a mezőgazdaságot.

Az említett éghajlati viszonyok miatt a hagyományos mezőgazdasági módszerek nem elégítenék ki az igényeket, alternatív megoldást kell keresni. A növényeknél nélkülözhetetlen az erős napsugárzás elleni védelem, nem lehet őket kitenni a kiszáradás veszélyének. Egy zárt rendszer létrehozása szükséges, ahol az elpárolgó víz nem megy kárba, hanem az épületben folyamatosan újrahasznosítva egy állandó párás környezetet biztosít – erre tökéletes megoldás a vertikális farm bevezetése.

Az innovatív hidroponikus termesztés - a hagyományos termesztéssel ellentétben - lényegesen kevesebb termőföldet és 90%-kal kevesebb vizet igényel. A Mississippi Egyetem tanulmánya⁷ szerint a hidroponikus rendszerben termesztett növények nem csak 30%-kal nagyobb hozammal és háromszoros termelési sebességgel, hanem magasabb antioxidáns-tartalommal és jobb kémiai tulajdonságokkal is rendelkeznek, mint a hagyományos, termőföldes verziójuk. Emellett a termesztési folyamat és a növények tápanyagigényeinek szabályozása teljes mértékben optimalizálható, nincsenek kártevők és egész évben nagy a terméshozam, nem befolyásolják az éghajlati körülmények a növekedést.

A rendszerbe vezetett vízhez szükséges plusz tápanyagot adni (tower tonic) és átlagosan 30-60 naponta cserélni. Az egész faluban kiterjesztett vízvezetékhalózathoz köszönhetően az elhasznált víz újra felhasználható a hagyományos növénytermesztésben is, hiszen nem tartalmaz semmilyen hozzáadott mesterséges, kémiai anyagot.



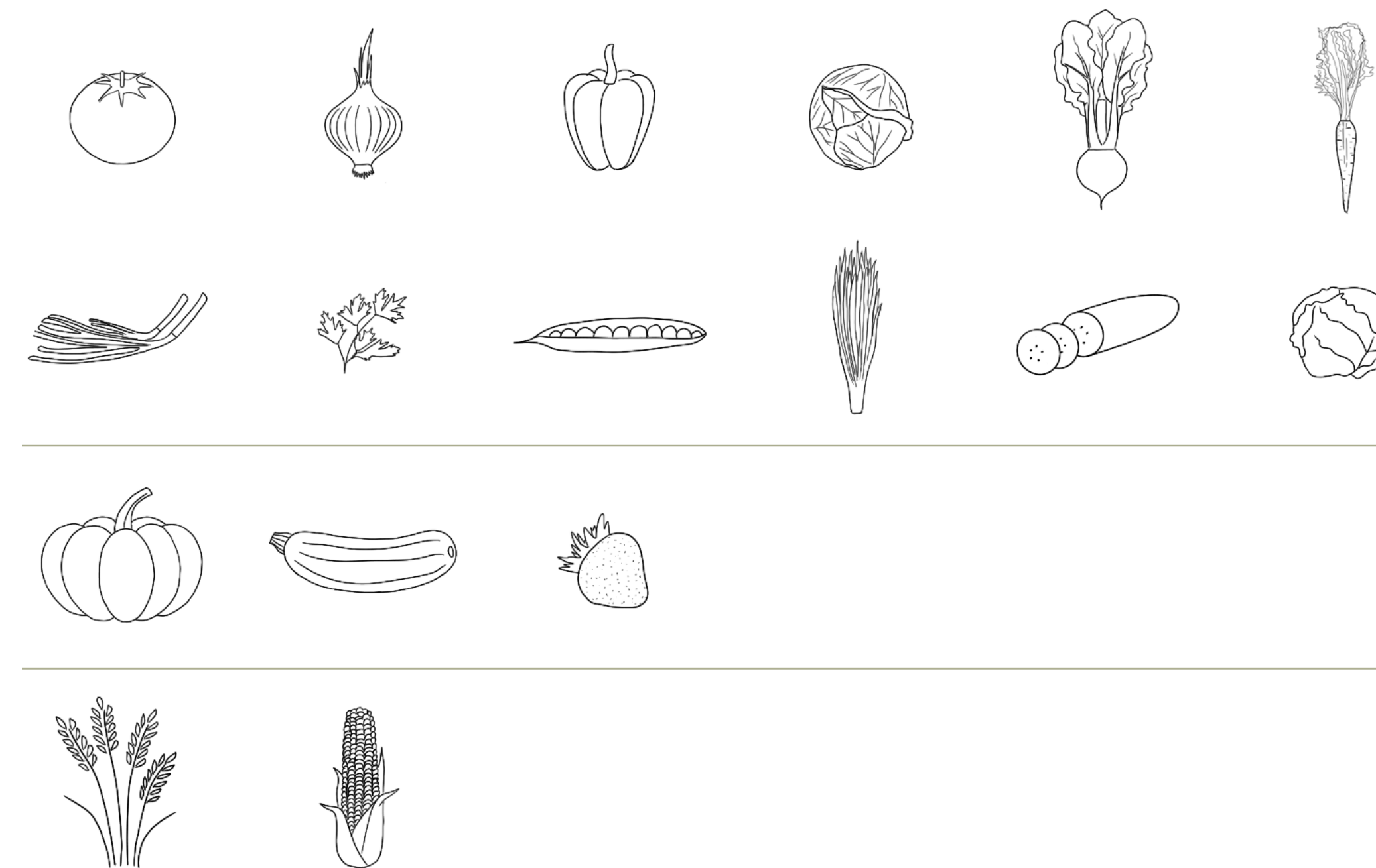
13. ábra: hidroponikus rendszer működése

2. Hagományos mezőgazdasági megoldások

A felsorolt innovatív módszerek mellett a hagyományos növénytermesztésre is van igény, hiszen számos növénynél nem lehetséges a hidroponikus rendszer kialakítása – így szükséges kukorica- és búzamezőket is elhelyezni a területen.

Az ország egyik legnagyobb erőssége a gabonafélék exportjában mutatkozik meg, amire a továbbiakban is nagy hangsúlyt lehet fektetni.

A parcellázott területekhez közel elhelyeztünk raktárakat, amiben lehetőség van az eszköztárolásra, így nem kell hazavinni a földműveléshez szükséges szerszámokat és eszközöket.



14. ábra: termesztendő növények

⁴ KASSIM, Yumna – MAHMOUD, Mai – KURDI, Sikandra – BREISINGER, Clemens: An Agricultural Policy Review of Egypt, First Steps Towards a New Strategy [tanulmány], 2018.

⁵ TELLIOGLU, Isin – KONANDREAS, Panos: Agricultural Policies, Trade and Sustainable Development in Egypt [tanulmány], National Policies, Trade and Sustainable Development 320158, International Centre for Trade and Sustainable Development (ICTSD), 2018.

⁶ Trading Economics, 2022. <https://hu.tradingeconomics.com/egypt/forecast> (utolsó elérés: 2022. 11. 01.)

⁷ CHANDRA, Suman – KHAN, Shabana – AVULA, Bharathi – LATA, Hemant – HYE YANG, Min – ELSOHLI, Mahmoud A – KHAN, Ikhlas A.: Assessment of Total Phenolic and Flavonoid Content, Antioxidant Properties, and Yield of Aeroponically and Conventionally Grown Leafy Vegetables and Fruit Crops: A Comparative Study [tanulmány], National Center for Natural Products Research, School of Pharmacy, University of Mississippi, University, MS 38677, USA, 2014.

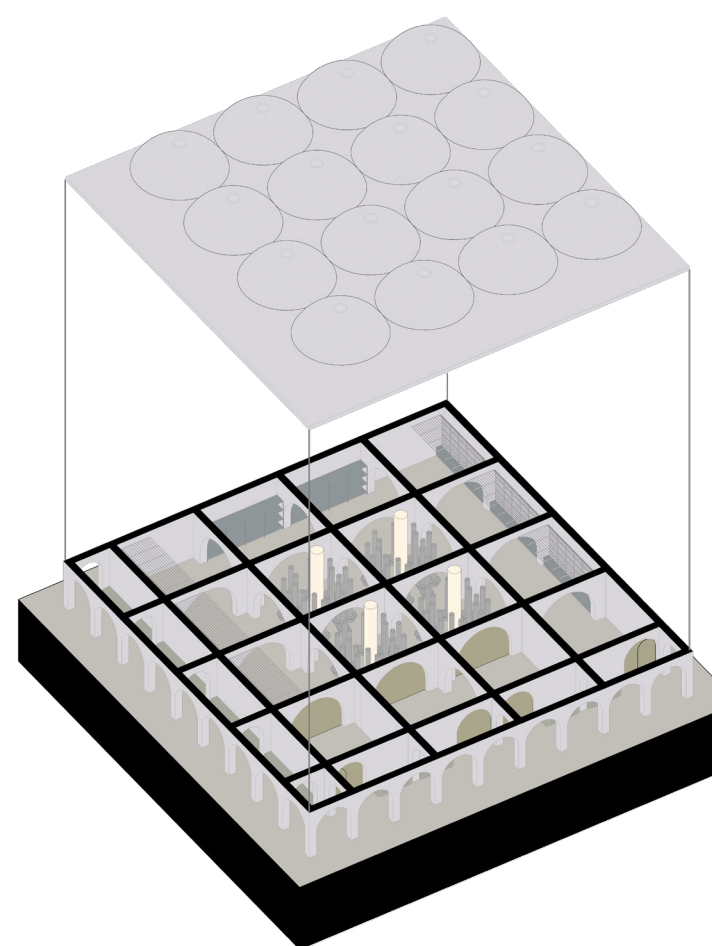
3. Saját ipari rész elemzése

A hidroponikus növénytermesztésre szolgáló épületnél nehéz feladat volt, hogy a meglévő tradíciókba hogyan lehet importálni az innovatív technológiákkal járó bonyolult gépészetet és ezek tartozékait.

Modulrendszer kialakítására törekedtünk, amellyel egy átlátható, könnyen megérthető struktúrát hozhatunk létre. Ennek célja a könnyű másolás, sokszorozás. Egy olyan egységrendszer használata, ami megkönnyíti az építőknek is a munkáját. Modulrendszereket, ismétlődő elemeket mindenhol használnak, csarnoképületeknél, mezőgazdasági létesítményeknél.

Az épület két bejáraton keresztül is megközelíthető. Az előtér után az itt dolgozók egy zuhanyzón keresztül tisztálkodnak, egy öltözőn keresztül átveszik a steril ruhájukat és így lépnek be a munkaterületre. További kiszolgáló egységek képezik az épület többi részét - a csíráztató állomás és a raktár helyiségek.

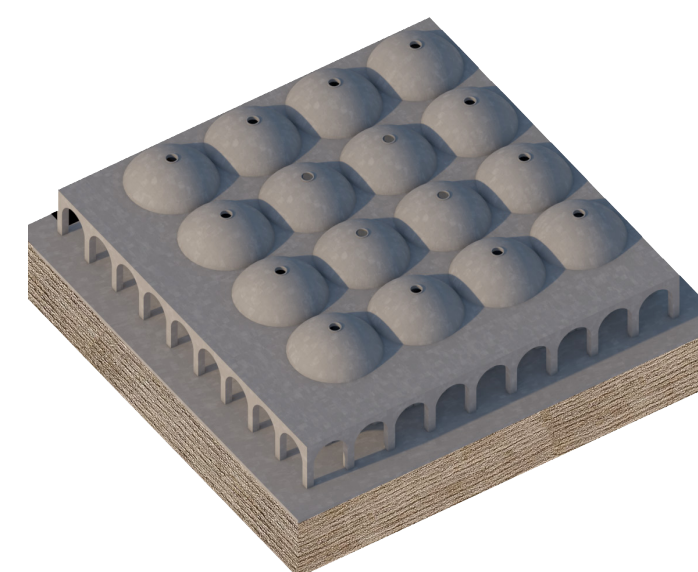
A vertikális farm belsejében kétféleképpen történik a mesterséges növénytermesztés. A polárisan kiosztott hidroponikus növénytoronyok oszlop kerteket alkotnak, amelyen számos fűszernövény és konyhakerti növény kap helyet⁸.



15. ábra: hidroponia robbantott axonometria



16. ábra: hidroponikus rendszer mesterséges fényvel



17. ábra: hidroponia axonometria



18. ábra: palánták a csíráztató egységben

A másik módszer szintén a hidropónia alapelvein nyugszik. A nagyobb helyigényű növények⁹ felfuttatása az épület külön helyiségeiben, a külön erre a célra kialakított rácson történik.

A termesztési folyamat elején mindkét esetben szükség van csíráztatásra. Kis mennyiségű ültetőközeget¹⁰ felhasználva a magvak apró, pár centis növényekké fejlődnek, ahonnan egyből a növényoszlopok-bakerülnek behelyezésre. Emiatt az erre a munkafolyamatra tervezett térsor az említett növénykertekkel közvetlen kapcsolatban áll.

A szükséges raktárak közvetlen kapcsolatban vannak a termelés helyével, így megkönnyítve a betakarítás utáni szállítást. Amikor az épületből kiviszik a termékeket, a szilipelést megoldva egy másik depóhelyiségbe kerülnek, hogy a belső tér a lehető legsterilebb maradjon.

Egy növénytornyon a nyílások 12 sorban helyezkednek el, minden sorban 6-6 összesen. Az összesen 72 növénytornyon lévő 72-72 nyílás egyszerre több, mint 5000 növényपालántának ad helyet. Mivel ez sokkal több, mint amennyit az épülethez tartozó két család mindennapi fogyasztása kitesz, a maradék növényeket és az azokból készült termékeket a környéken élő embereknek árusíthatják, illetve exportra bocsájthatják.

A növénytornyok üzemeltetéséhez alapjáraton saját szivattyúra van szükség, viszont megoldható, hogy egységesen szabályozzuk a teljes öntözőrendszert. A szivattyúknak elektromos áramra van szüksége, kb. 17 és 23 V között üzemelnek, és magas az élettartamuk, elérhetik akár a 6-7 évet is¹¹.

A kupolák közepén lévő nyíláson keresztül érkezik a természetes fény. Itt egy kb. 80 cm átmérőjű, 3 cm vastag üvegcső kerül behelyezésre, ami behelyezett tükörpanelek segítségével lejuttatja a fényt a padlóig. Ez kiegészül mesterséges világítással, amit a napelem farmon termelt energiát használ.

⁸ bazsalikom, petrezselyem, spenót, menta, metélőhagyma, újhagyma, mángold, kelkáposzta, saláta, zöldborsó, retek, zeller, csilipaprika, cukkini és karalábé

⁹ eper, kaliforniai paprika, paradicsom, uborka, tök, retek

¹⁰ általános növényföld, kókuszsháncs, datolyareszelék

¹¹ Living Towers <https://www.livingtowersflkeys.com> 2010. (utolsó elérés: 2022.11.01.)

Energiafelhasználás, napelemfarm

Az egész falu áramellátását a szoláris napelemfarmok biztosítják, amik a mesterséges farmok körül helyezkednek el. Természetesen szüksége van a lakóegységeknek is energiához, azonban a számottevő energiaigénye a hidroponikus farmnak a legnagyobb. A napelemek szolgáltatják a lakásokban és a vertikális farmon is a világítást, illetve a növények hidroponikus öntözéséhez szükséges szivattyúrendszer működését.

A napelemfarmok teljes mértékben maximalizálják a területet, ugyanis méretüknek köszönhetően nagy árnyékos rész van alattuk, ahol szintén lehet a hagyományos mezőgazdasági megoldásokkal növényeket termeszteni.

A rendszer hátránya, hogy magas a beépítési költsége, viszont egyszeri beruházásról van szó. Hosszabb távon bizonyítottan megtérül, élettartama mintegy 20-40 év közé tehető.

Mivel Egyiptomban a napsütéses órák száma meghaladja az évi 3450 órát is, a legkézenfekvőbb megoldás a napelem mint megújuló energiaforrás bevezetése. Köszönhetően a napsugár állandó intenzitásának, a napelemek esetünkben szinte változatlan teljesítményt eredményeznének.



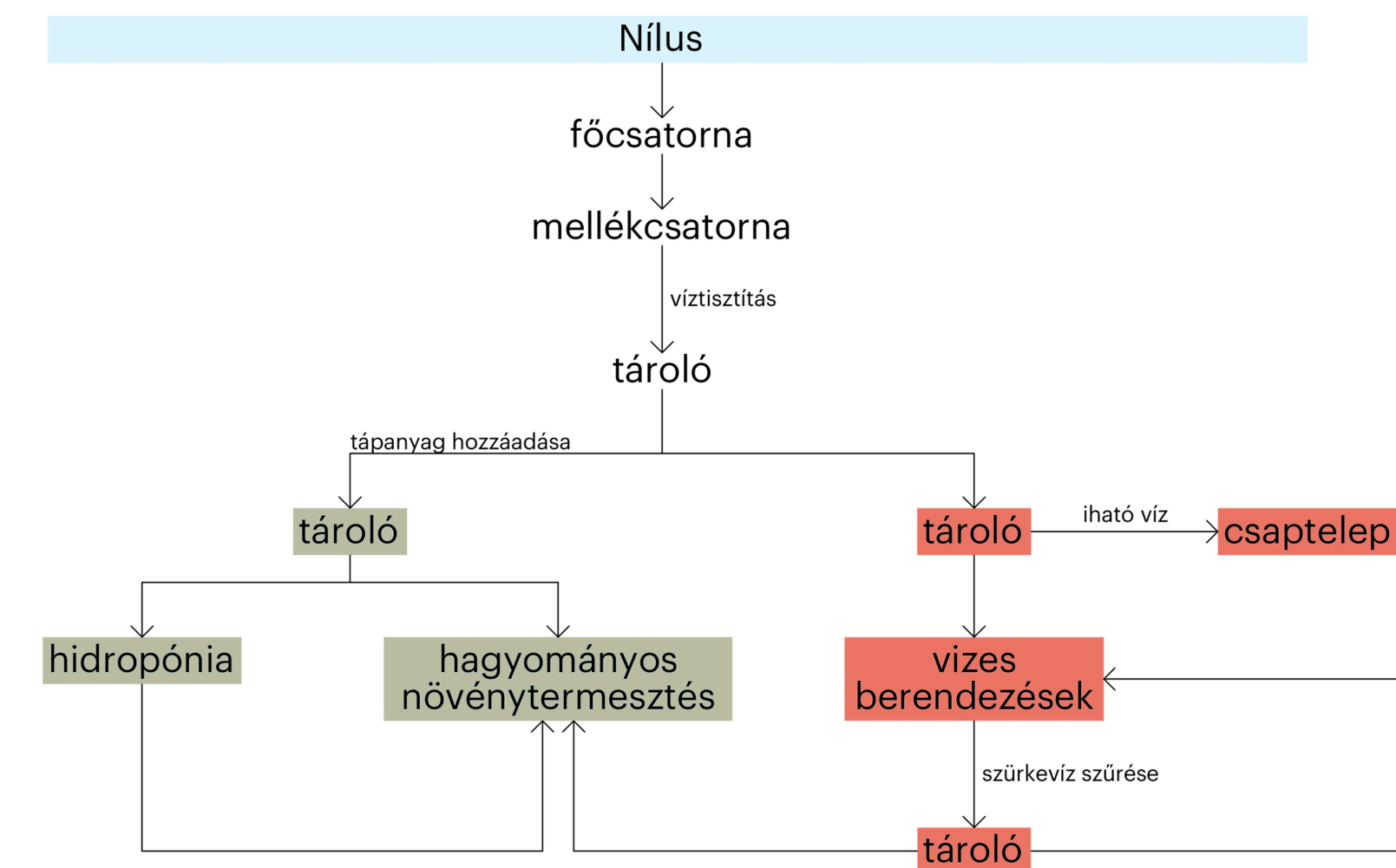
19. ábra: napelemfarm maximalizálása

Vízvezetés kialakítása

A Nílus vizét csatornák segítségével lehet eljuttatni a lakóegységekhez, illetve a mezőgazdasági épületekhez. Mivel nem ismerjük a víz összetételét, mindenképpen szükséges egy egyszeri víztisztítás, mielőtt bármilyen felhasználásra kerülne.

Ezután a víz egy földalatti tartályba kerül, ahol szétválik az útja: elvezetésre kerül a mezőgazdasági területekhez, illetve a lakóegységekhez. Az előbbinél mielőtt az újabb tárolóhoz jutna, tápanyaggal dúsítják. Innen kerül a víz a hidroponikus öntözési rendszerbe és a hagyományos növénytermesztési területekhez. Az oszlopkertekben használt vezet 30-60 nap után cserélnek, melyet újra felhasználva locsolhatnak a hagyományos termőföldeken.

Ami a lakásokat illeti, az oda bejutó víz egy részét ihatóvá tisztítjuk, a vizes berendezések természetesen nem igénylik ezt a fajta tisztítást. A lakásban keletkező szürkevíz pedig egy újabb szűréssel visszakerül a körforgásba, újrafelhasználható lesz mind a lakásban, mind a hagyományos mezőgazdasági területeken.



20. ábra: a víz útja

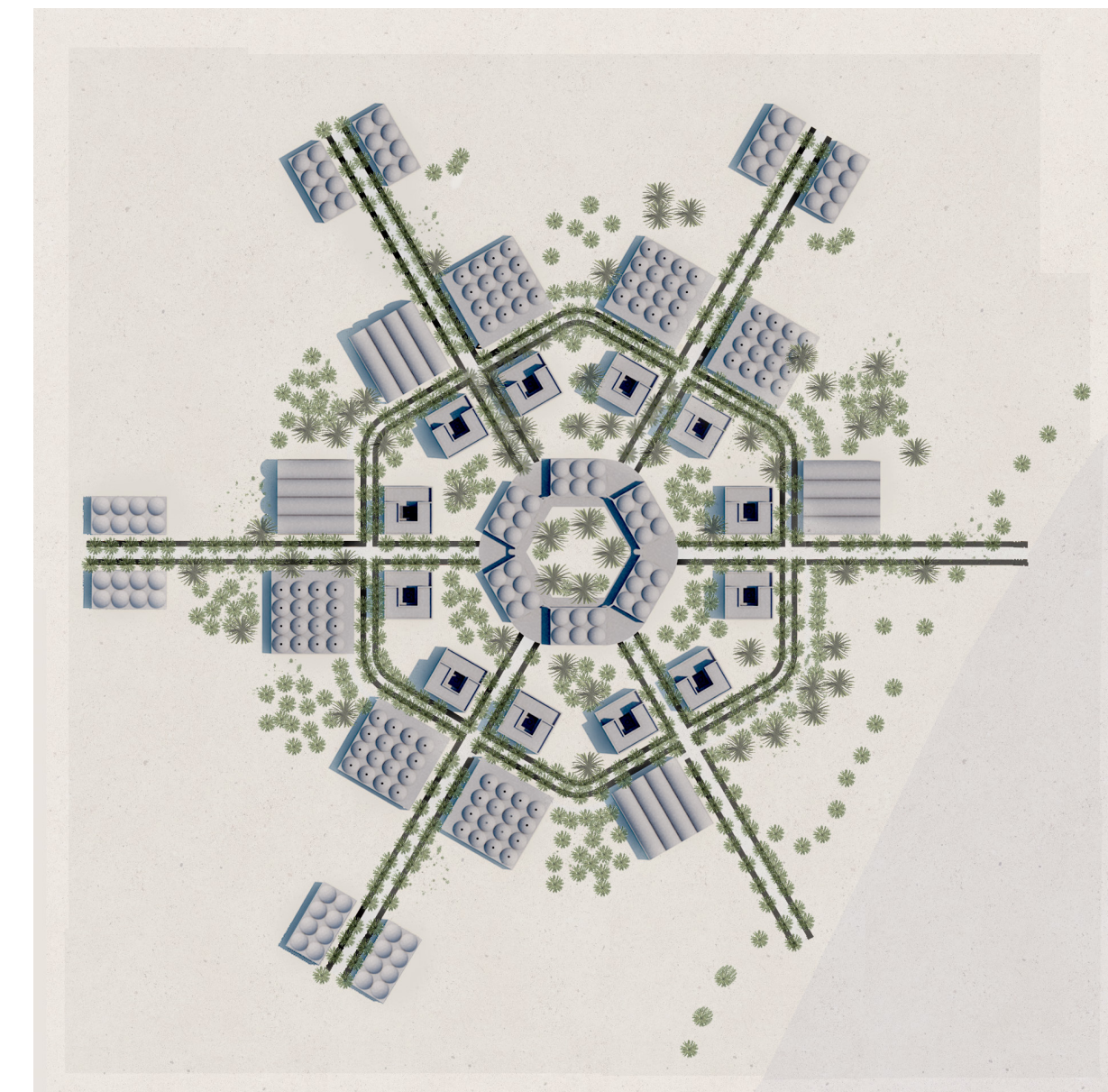
A közösség mindennapja, a falu működése

A középpontban a közösség áll, amit egy piaccal, közösségi térrel jelezünk, ezt koncentrikus körökhöz hasonlóan körülölelik a lakóegységek, azt a termelési egységek, készáru raktárak, majd kívül a hagyományosan megművelhető földterületek. Ezek középpontjában az itt szükséges eszközök kapnak helyet a raktárakban. Fő úthálózat köti össze a raktárakat a központi piaccal, másodrendű út a lakó és termelőegységek között halad. Az épületek előtti árnyékolt folyosók lehetővé teszik a napfénytől védett átjárást.



21. ábra: látványkép

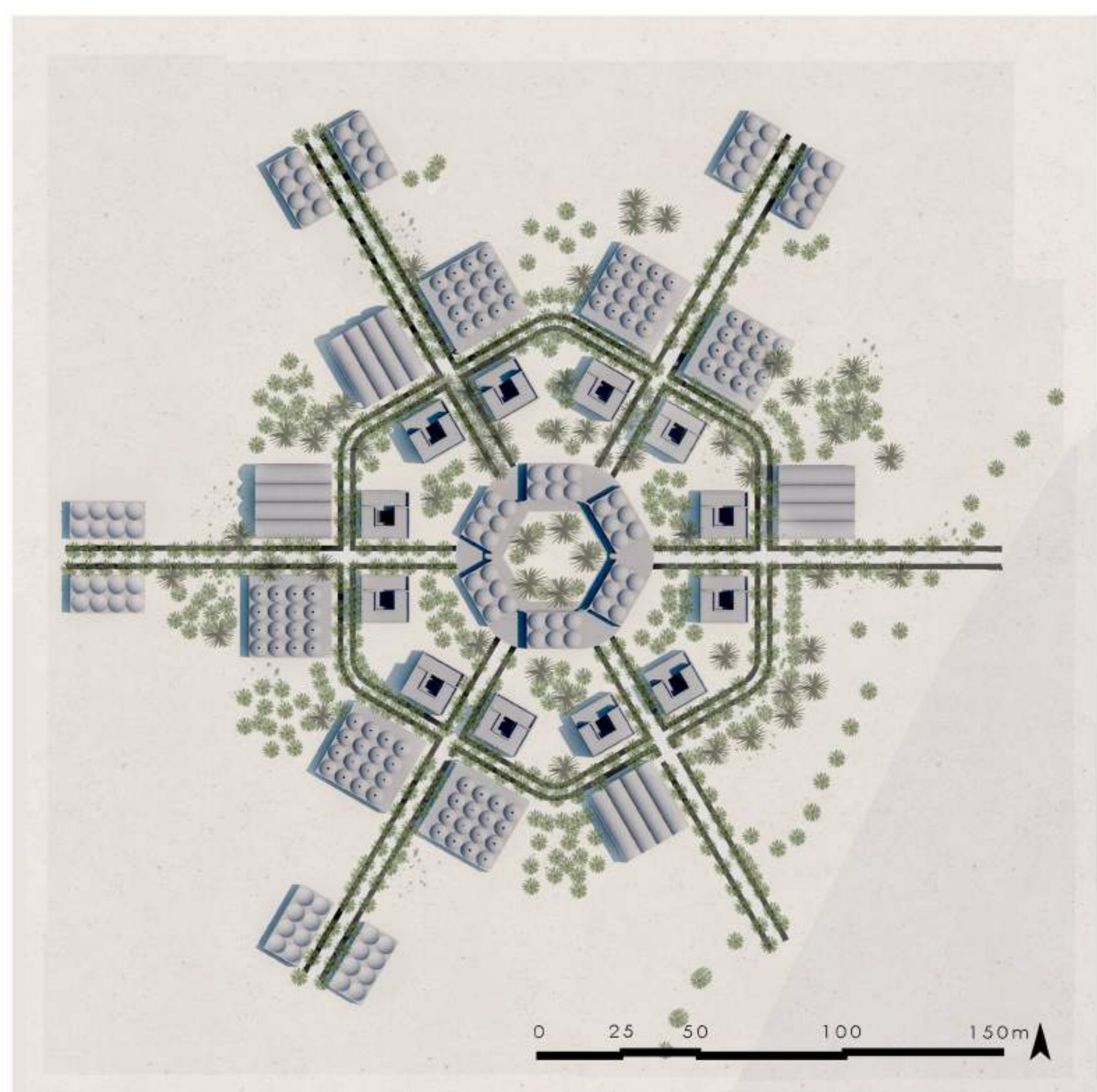
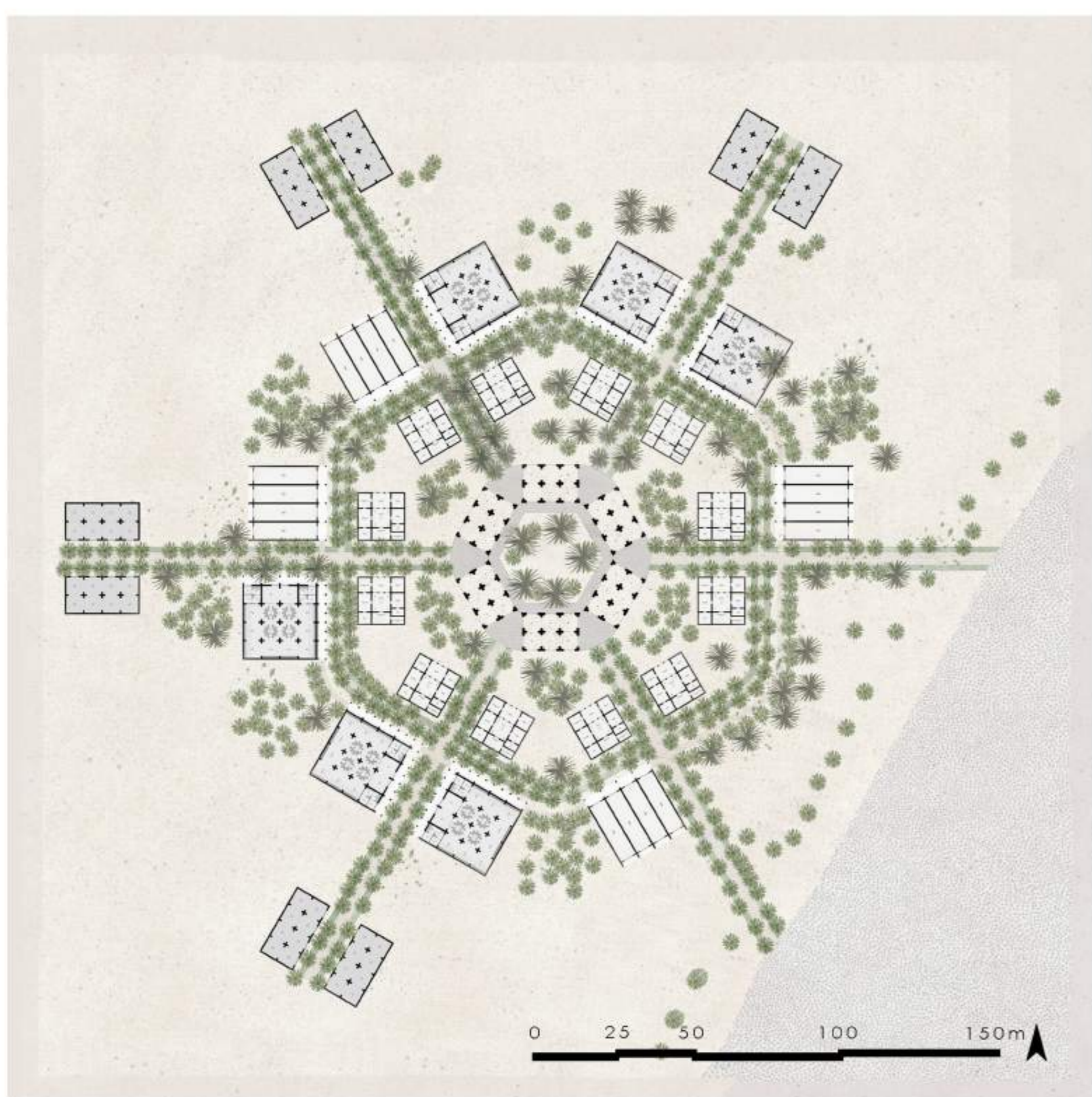
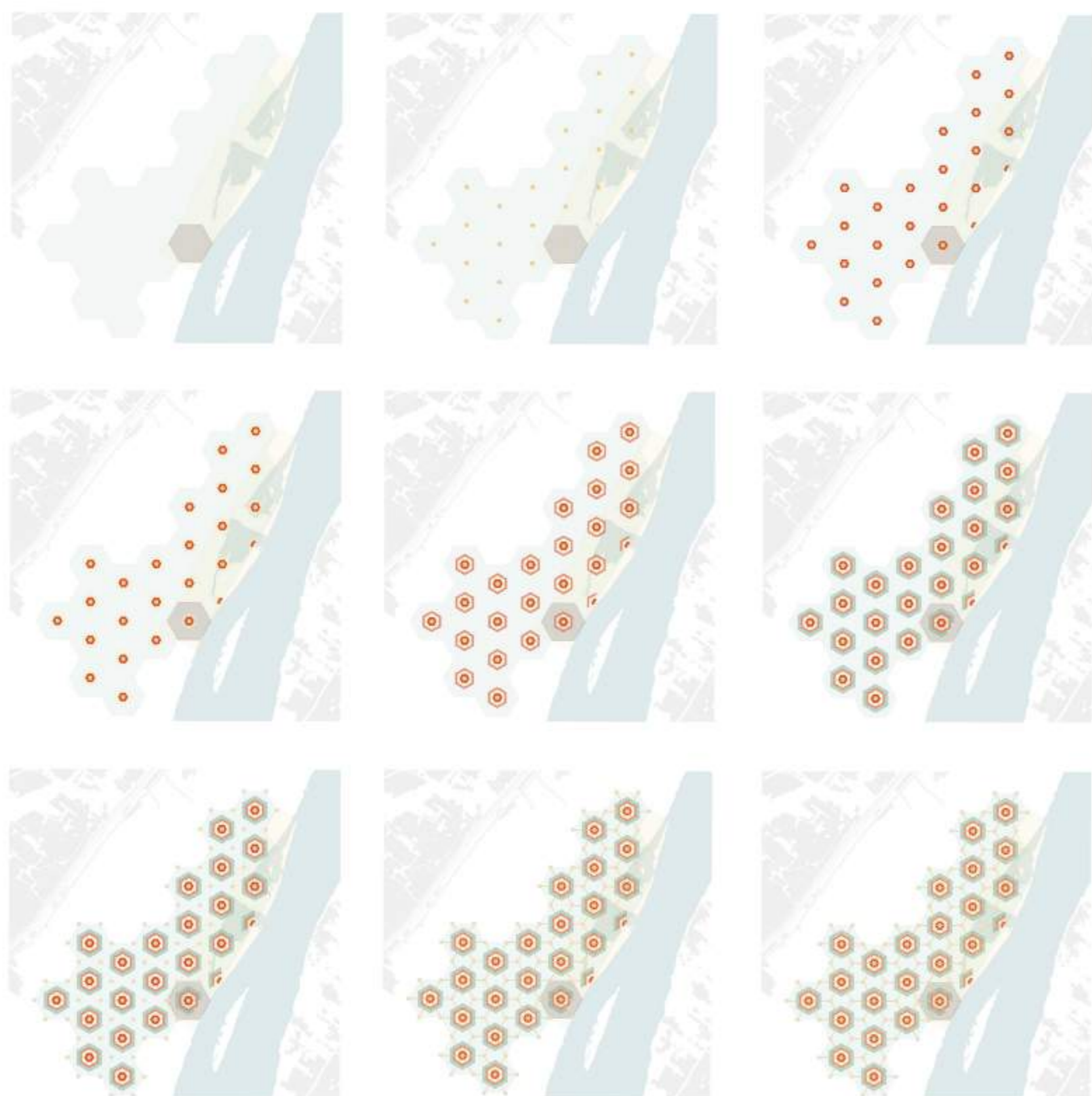
Jövőkép – lehetséges terjeszkedési séma bemutatása



22. ábra: terjeszkedési séma

A központi helyek elméletére támaszkodva alakítottuk ki a településstruktúra alapegységét, ahol egy lakóövezetet az őt ellátni képes, természetisre alkalmas terület vesz körül. Ezeknek a hatszögeknek az ismétlődése fedi le a területet, amely a jövőben növekedésnek indulva tud terjeszkedni. A tervezési terület nagy mérete miatt, nem a teljes telek felhasználására és beépítésére törekedtünk, hanem egy olyan egység létrehozására, amely a jövőben sokkal több ellátására lesz képes, valamint a termőterületek beépítése miatt alternatív étel forrást kínál.

A középpontban a közösség áll, amit egy piaccal, közösségi térrel jelezünk, ezt koncentrikus körökhöz hasonlóan körülölelik a lakóegységek, azt a termelési egységek, készáru raktárak, majd kívül a hagyományosan megművelhető földterületek. Ezek középpontjában az itt szükséges eszközök kapnak helyet a raktárakban. Fő úthálózat köti össze a raktárakat a központi piaccal, másodrendű út a lakó és termelőegységek között halad. Az épületek előtti árnyékolt folyosók lehetővé teszik a napfénytől védett átjárást.



A lakóházak északra tájolva helyezkednek el, így a délutáni órákban is kellemes tud lenni az udvar termodinamikája. Létfonosságú olyan tereket létrehozni, melyet a nap bármely időszakában lehet használni, szabadidős tevékenységekre, pihenésre. A helyi családmodellhez alkalmazkodva két szintet alakítottunk ki, ahol a földszinten az idősebb generáció hálószobája van, az emeleten a fiatalabbaké. A földszinten található ezenkívül a reprezentatív szoba - ez a vendégek fogadására szolgál, hiszen a kultúra megköveteli az intim terek tiszteletben tartását. A műhely is a földszinten található, ez sem érhető el a személyes terekből. A családtagok számára fenntartott alkotótérben lehetőség van kézműveskedni, házi készítésű termékeket értékesíteni, szakmai tapasztalatokat megosztani egymással és a közösséggel. Minden lakáshoz tartozik egy víztisztító helyiség, ahol a család számára iható ivóvizet állítanak elő.



A hidropóniás növénytermesztésre szolgáló épület a térségben hagyományosnak számító építészeti eszköztárból fellelhető anyagokból és formavilággal rendelkezik. Fontos a fenntarthatóság elvének és a helyi kultúra es hagyomány figyelembevételével történő tervezés, hogy olyan szerkezete es struktúrákat tudjunk létrehozni, ami feltehetően a használóknak, itt élő embereknek autentikus tud maradni.

A mesterséges növénytermesztés ebben az épületben oszlop kertekben történik (részletesebben), amelyet kiegészít egy a futó növényeknek szánt rácissor, ami az adottságaiknak megfelelő. Az épület két bejáraton keresztül is megközelíthető. Az előtér után az itt dolgozók egy zuhanyzón keresztül tisztálkodnak, egy öltözőn keresztül átvesszik a munkaruhájukat és így lépnek be a munkaterületre. További kiszolgáló egységek képezik az épület többi részét, mint a csíráztató állomás, ahol a kókuszdióba ültetett magvak apró, pár centis növényekké fejlődnek, ahonnan egyből a növényoszlopokba kerülnek behelyezésre, ez a térsor közvetlen kapcsolatban áll. A szükséges rak táruk közvetlen kapcsolatban vannak a termelés helyével, így megkönnyítve a betakarítás utáni szállítást. Amikor az épületből kiviszik a termékeket, egy másik depóhelyiségbe kerülnek, a zsilipelést megoldva, hogy a belső tér a lehető legsterilebb maradjon.

