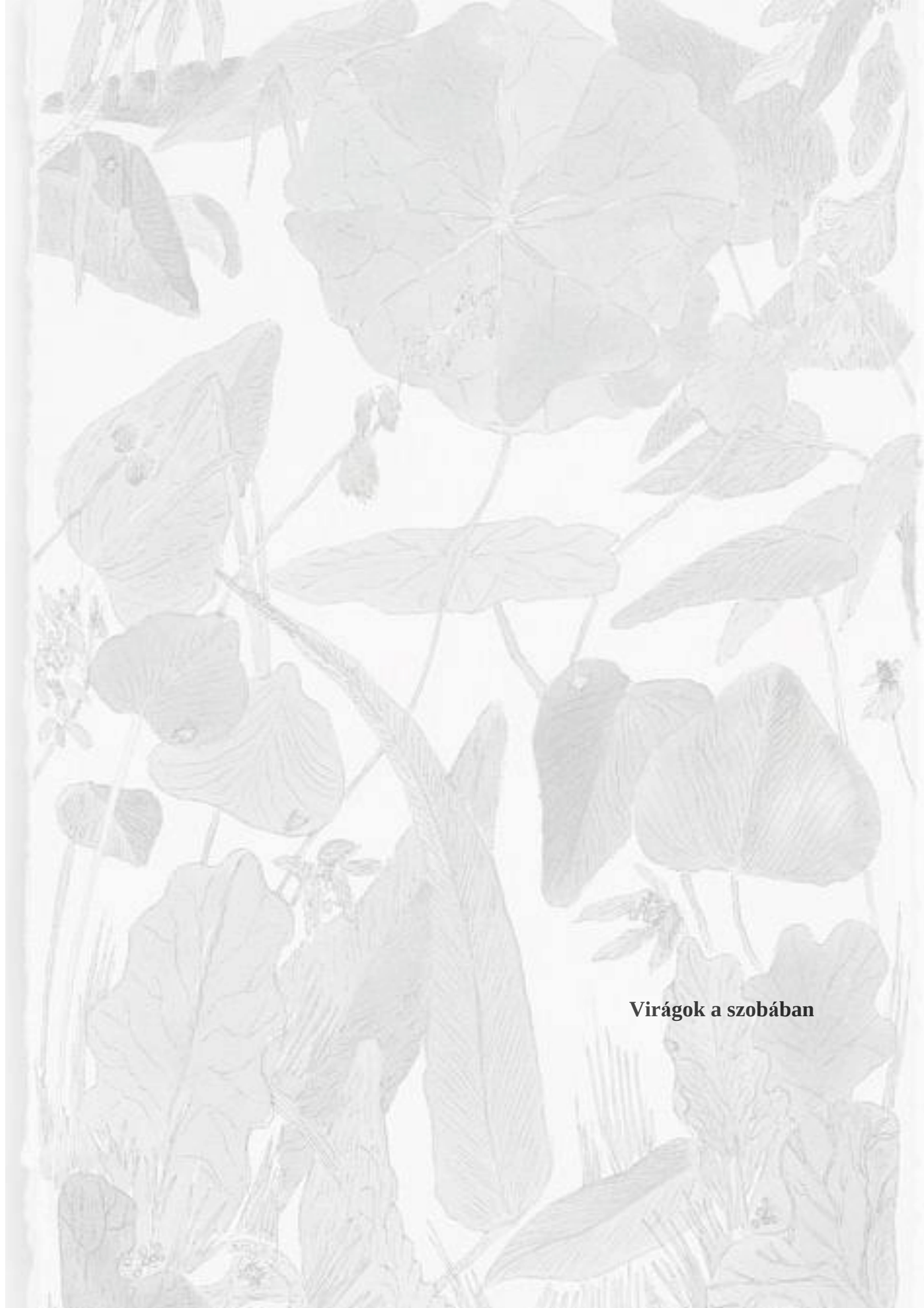


Virágok a szobában



Emily Katz lakása - *Fotó: Michael Spear*

A TDK dolgozatot készítette Sörényi Zsófi és Kiss Luca 2015. október 26.-án.

Konzulensek: Kolossa József, Weiszkopf András, Babos Annamária

Segítők: Szalkai Adrienne, Tavasz Kristóf, Kovács Mihály, Kanász Nikolett és Lujza a cica

Borítókép: Kyle Field

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés 4
    1.1. Téma 4
    1.2. Történetünk Elviszről 4
    1.3. Kérdéseink 5
2. Tudományos háttér 5
    2.1. Mire jók a növények? 5
    2.2. Társaink a zöldülésben 5
        2.2.1. Emily Katz és virágai 8
        2.2.2. Futkosó növény tanulmány 8
        2.2.3. Illinois-i tanulmány 9
    2.3. Elvisz és a többiek 10
3. Kutat(ás) 12
    3.1. Babcsíráztatás módszere 12
    3.2. Heliodon kísérletek módszere 13
4. Kísérlet 16
        4.1. Koliszoba vizsgálata 16
            4.1.1. Babcsíráztatás a koliszobában 16
            4.1.2. Hőmennyiség mérése heliodonnal 17
            4.1.3. Benapozási vizsgálat heliodonnal 21

        4.2. Nikiék lakásának vizsgálata 23
            4.2.1. Babcsíráztatás Nikiéknél 23
            4.2.2. Hőmennyiség mérése heliodonnal 25
            4.2.3. Benapozási vizsgálat heliodonnal 28
5. Eredmények 30
6. Források 36
7. Mellékletek 38

1. Bevezetés

1.1. Téma

Az elterjedt építészeti megoldások leggyakrabban általánosításokon alapulnak, átlag értékeket vesznek figyelembe például a hőszigetelések vastagságánál, gépészeti megoldásoknál vagy a szobák tájolásánál. Ritkán foglalkoznak a helyi adottságokkal, mint a növényzet sűrűsége, egy telken belüli hőmérsékletkülönbségek vagy légmozgások. A témánk egy nagy átfogó kutatás kis darabja, amely **helyspecifikus mikroklimatikus kutatások** alapján egyedi helyzeteket old meg. A házak telken való elhelyezésétől, a benapozás és a mikroklíma alapján történő lakásválasztáson át a növények szobában való elhelyezéséig vizsgálja az adódó problémákat. Mi a szívünkhöz közel álló témával, a **virágok lakáson belüli elhelyezésével** foglalkozunk. Az ember az évszázadok során egyre inkább eltávolodott természeti környezetétől, és falakkal vette körül életterét. A régi idők megidézéseként lakásainkban dísznövényeket helyezünk el, ízlésünk szerint, a növények igényeit figyelmen kívül hagyva.

1.2. Történetünk Elviszről

2013. szeptemberében mi is így tettünk. Szeptember elején közös lakásba költöztünk és arra gondoltunk, hogy a lakásunkba rengeteg növény kellene a kellemes közérzethez. A projekt teljesen a növények megvásárlásáig zökkenőmentesen haladt, ám az építész karon gólyaként nem jutott időnk szegény virágokra, el-elmaradt a locsolásuk, a velük való törődés. Mondanunk sem kell, hogy ez a hozzáállás szegény növényeink életébe került. Úgy alakult az életünk, hogy egy félév után elköltöztünk, majd a következő őszi félévben 2014. szeptemberében beköltöztünk a Bercsényi 28-30. koli 211-es szobájába. A beköltözés napján ajándékot találtunk a nyári lakóktól: egy zöld, pálma szerű, pici növény fogadott minket. A virágokkal való múltunkat ismerve tudtuk, hogy kiszáradásra van ítélve. A keleti tájolású koli szobánkban maximum havi egy locsolással (de lehet, hogy ezzel sokat mondunk) a kis zöld növényből egyre nagyobb és szebb virág lett. Nem értettük a dolgot, de a hihetetlen teljesítménye iránti tiszteletül elneveztük **Elvisz**nek. Barátokat is hoztunk neki, ám semelyik virág nem bírta úgy a strapát, mint a rock and roll sztárunk. Elvisz életbenmaradásának rejtélye indította el kutatásunkat.



Elvisz a koliban - *Fotó: Kiss Luca*

1.3. Kérdéseink

A kíváncsiságunkat felkeltő alap kérdés egyszerű volt: Keleti tájolású szobában, maximum havi egy locsolással, hogyan maradt életben Elvisz? Ki lehetne Elvisz barátja, Priszcilla, akiből hasonlóan szép virág lesz a koliszobában? Ezt tovább gondolva jutottunk el kutatásunk sodrási irányához: Hogy lehetünk növények között úgy, hogy azok fejlődéséhez a legideálisabb belső téri légállapotot biztosítjuk? Hogyan tudunk megoldani gyorsan és hatékonyan egyedi helyzeteket, hiszen minden lakás egyedi? Van–e ilyen módszer? Lehet–e és szükséges – e úgy házat tervezni, hogy a növényeket, és azok szükségleteit és komfortigényeit figyelembe vesszük.

Az a hipotézisünk, hogy mikroklimatikus tesztek alapján találunk egy gyors, jól használható módszert, amellyel növények legoptimálisabb helyét találjuk meg egy adott lakásban, és amit házak belsőépítészeti kialakításánál is használni tudunk.

2. Tudományos háttér

2.1. Mire jók a növények?

Számos kutatás igazolta, hogy a beltéri növények **pozitív hatással** vannak az emberek mindennapi életére. Könnyebben megy a munka egy "zöld irodában", bebizonyították, hogy sűrűbben látogatottak a növényekkel díszített bevásárlóközpontok. Már maga a zöld szín is pozitív hatással bír, a kórházi betegek is jobban gyógyulnak zöld falak között. Ezek mind az ember közérzetére vannak hatással, ám tudományosan igazolódott, hogy a virágok stresszoldó hatásúak, csökkentik a fáradtság érzetet, valamint az ingerlékenységet. Összefüggést mutattak ki a zöld környezet és az egészségügyi panaszok csökkenése között. Említésre méltó például a légúti megbetegedések, megfázás és influenza. Ez azért lehetséges, mert a növények javítják környezetük levegőjének minőségét. Egyes fajták például 10-15%-kal növelik a helyiség páratartalmát mivel a felvett víz 97%-át párologtatják el a leveleik felületén, ezzel hűtve a túl meleg szobákat.

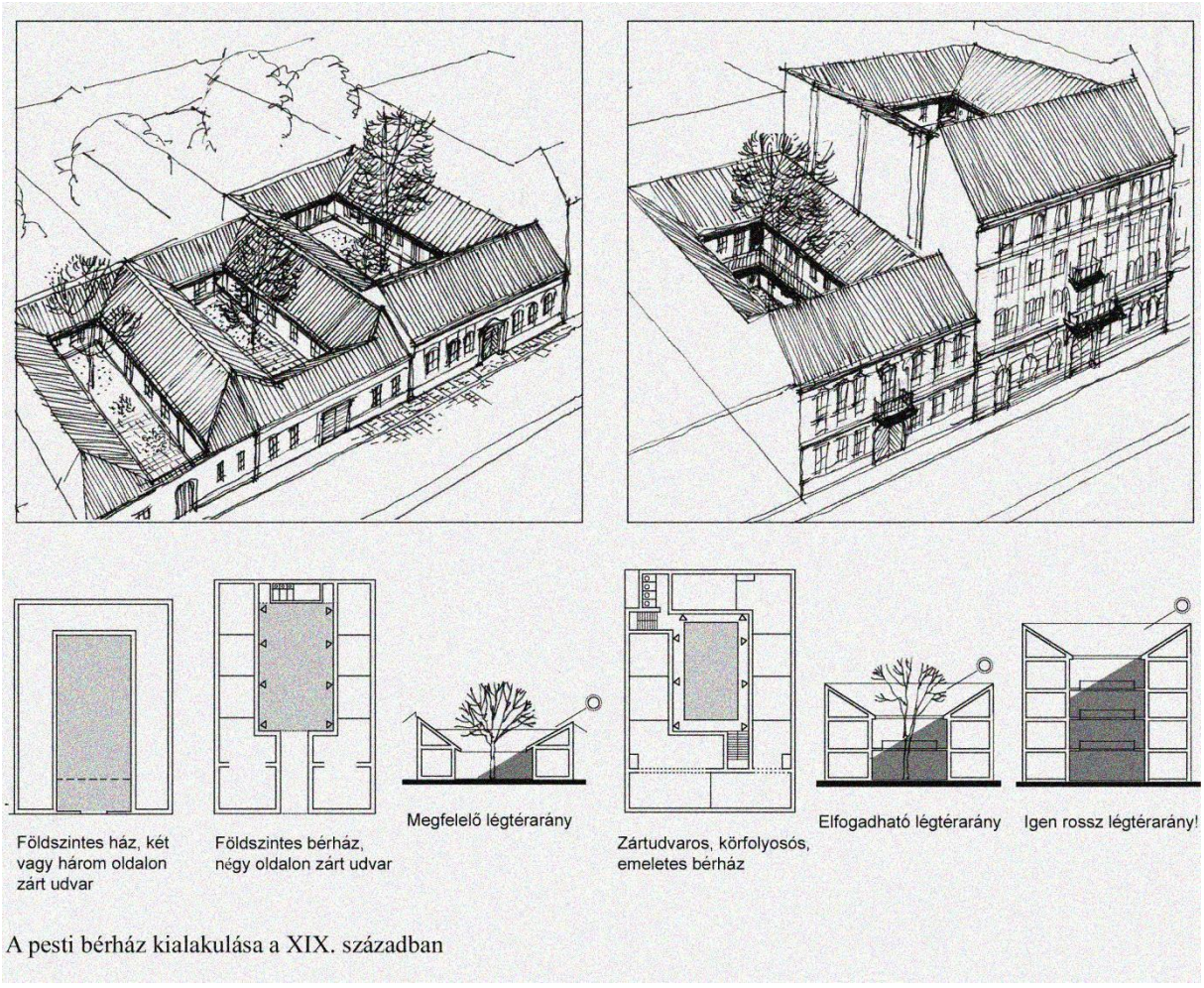
Forrás: http://www.greenoffice.hu/zold-iroda/99-a-zold-iroda-stresszoldo-hatasu.html



Növények belső udvarban - *Fotó: Sörényi Zsófi*

Nem csak irodákban vagy kórházban fontos, hogy növényekkel legyünk körülvéve, hanem a mindennapi életünk színterein, az otthonainkban is. A Budapesti házak nagy része zártudvaros, körfolyosós, rossz tájolású és rossz légtérarányú, ezzel a problémával már tanulmányaink során is találkozhattunk, Bitó János Lakóházak tervezése című könyvében.

Kutatásunkhoz egy átlagos, nem tökéletes tájolású, benapozás szempontjából kevésbé jó alaprajzi elrendezésű Budapesti házat keresünk. Az sem volt utolsó szempont, hogy a ház lakói tolerálják, hogy néha napján ott lábatlankodunk. Így esett választásunk egy közös barátunk, Kanász Nikolett lakására. A növények optimális helyének megtalálásának módszerét ezen a lakáson (és a koliszobán) fogjuk tesztelni. Szeretnénk megtalálni azokat a pontokat, ahol a növények a legjobban értik magukat.



A pesti bérház kialakulása a XIX. században

Pesti bérházak kialakulása - *Forrás: Bitó János - Lakóházak tervezése 132. o. 5.1.-es ábra*

2.2. Társaink a zöldülésben

A növények szerepének fontosságát számos tanulmány leírja. Kutatásaink során több érdekes felméréssel találkoztunk. Ezek nem mikroklimatikus szempontokat vettek ugyan figyelembe, és kutatási metódusaik is mások, illetve a növények szükségleteire és nem **egyedi helyzetekre** koncentrálnak, eredményeik egyes részei azonban hasznos információkkal

szolgáltak munkánk során. Ezek a tanulmányok megerősítettek minket abban, hogy a növények belső térben való elhelyezésével foglalkozni kell.



Emily Katz nappalija - *Fotó: Michael Spear*

2.2.1. Emily Katz és virágai

Inspirációként tekintünk **Emily Katzra**, egy portlandi művészre, aki festéssel, textillel és modern makraméval foglalkozik. Gyönyörű makraméival helyet biztosít vásárlói lakásaiban a növényeknek, ezzel is hirdetve a zöld fontosságát környezetünkben. Saját lakásában több mint 100 növény található. A fürdőszobától a folyosóig mindenhol virágokkal találjuk magunkat szemben. Kreativitásához, sikerességéhez és életvidámságához inspiráló és megnyugtató környezetet biztosít a „dzsungel" amit lakásában nevel.

2.2.2. Futkosó növény tanulmány

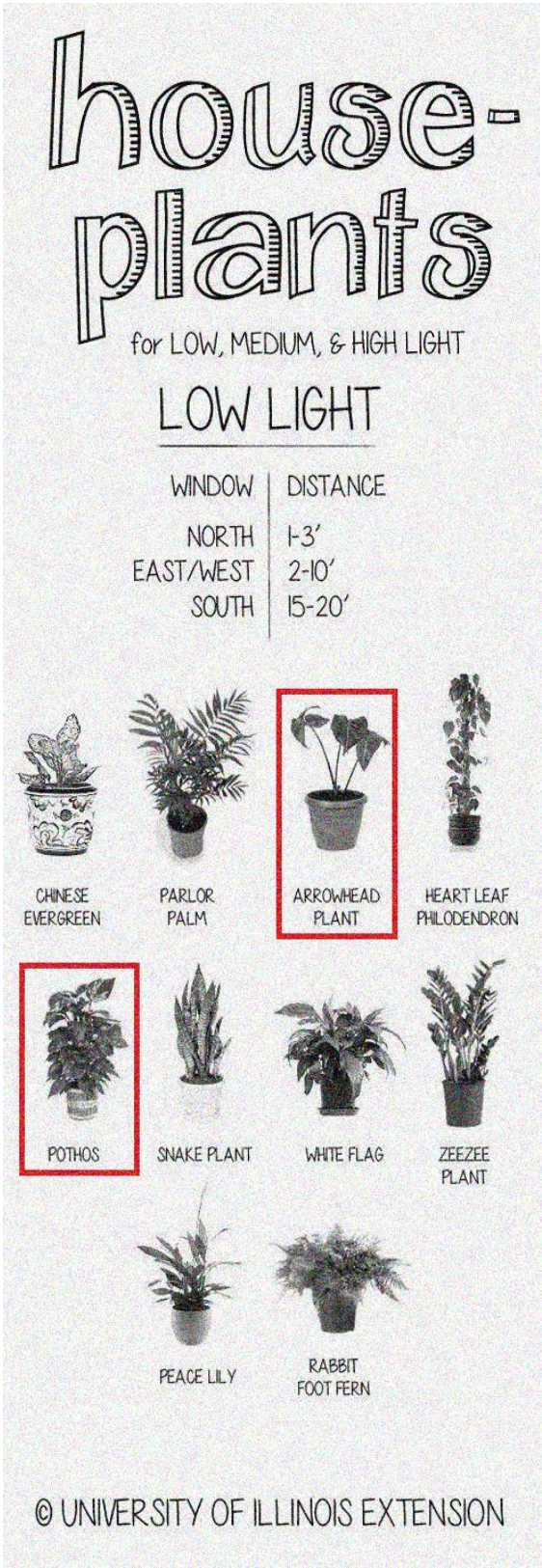
Kovács Mihály a mozgó növényekkel kapcsolatos projektjét a BKF Média Design szakán tanulva találta ki, és valósította meg. A projekt létrejöttéhez nélkülözhetetlen volt robotikai ismeretek elsajátítása, annak ellenére, hogy alapvetően nem tudományos kutatásnak indult. A művész figyelmét a téma iránt a növények viselkedésével kapcsolatos érdekes kutatások keltették fel: "*Számos kísérletről hallottam és olvastam, melyekben például

hazugságvizsgálókkal figyelték a növényeket, hogy milyen eseményekre milyen mértékben reagálnak. Ami engem igazán megfogott, nem az, hogy érzik mi történik körülöttük, hanem az egyik kísérletben például egy pár alkalom után már fel is ismerték az adott személyt, akinek a feladata a durva bánásmód volt. Elég volt a szobába belépnie, és a növények máris más jeleket bocsájtottak ki. Innen jött az ötlet, hogy ezzel a bizonyos Arduino chippel, amit képesek vagyunk érintés érzékelésre is használni, ebbe a projektbe bele kell vágnom! “ Ez után épült meg a különös szerkezet, mely képes a növények jeleit venni és azok alapján helyzetet változtatni, egy szobán belül például jobb adottságú helyre gurulni.

* *Kovács Mihály mondta személyes beszélgetés alkalmával*

2.2.3. Illinois-i tanulmány

Rátaláltunk a **University of Illinois** növényekkel foglalkozó kutatására is. Az egyetemen több szempont szerint csoportosították a dísznövényeket: hő-, víz-, pára- és fény igényük, gondozásuk, nevük alapján. A **Houseplants extension** című tanulmány segítséget ad az újraültetés a metszés és a növények betegségeinek kezelésében is, de a növények szükségletei között első helyen a napsugárzás mennyisége, majd a vízigényük áll. Számunkra egy egyszerű fényigényt összefoglaló táblázat adott alapot, ezzel megtaláltuk a kutatásban érdekelt növényeket. Egy kertészmérnök, Szalkai Adrienne segítségével bizonyosságot nyertünk feltételezésünkről.



UI felmérése - *Kép: http://www.buzzfeed.com/mallorymcinnis/thyme-to-garden#.glbe81VyE*

2.3. Elvisz és a többiek

Az általunk vizsgált növényeket egyszerű módon választottuk ki. Elvisz mellett a mért ház lakóit próbáltuk beazonosítani. Szalkai Adrienne segítségével rájöttünk, hogy Elvisz egy jukka (pálmaliliom), Nikiék pedig sanyarú körülmények között tartanak fokföldi ibolyát, mangót, nyíllevelet és szobai futókát. Megismertük mindegyik növény igényét, kiemelten a napsugárzás mennyiségére és intenzitására vonatkozóan.



Jukka - *Fotó:Kiss Luca*

Elvisz a jukka

A jukkát kezdő kertészek számára ajánlják (micsoda mázli), mert tartása viszonylag egyszerű. A növény Mexikóból és Guatemalából származik. Óriás jukkától a törzs nélküliig kb 50 féle alfaja létezik.

A jukka s**zereti a fényt és a közepesen meleg helyeket**. A törzsében tárolja a vizet így nyáron két, télen pedig maximum négy hetente kell locsolni két öntözés között földjét kiszáradni hagyva.

Szerencsés véletlenek sorozataként a szobánkban legmegfelelőbb helyére került Elvisz, locsolni pedig mindig elfelejtettük. Ez csak előnyére vált, mert könnyen túllocsolható.

Ibolya a fokföldi ibolya

Eredeti nevén afrikai ibolya rengeteg színben létezik, a mi Ibolyánk lila és fodros virágú.

Kedveli a meleg napos ablakokat, szobákat, félárnyékban nem virágzik. Télen mérsékelt, nyáron rendszeres öntözést igényel, de a két locsolás között földjét hagyni kell kiszáradni. Fontos, hogy levelét soha ne érje víz.



Ibolya - *Fotó: Kiss Luca*



Syngonium a nyíllevél

Levelei az korával együtt változnak. A fiatalok nyíl alakúak és tarkák, az idősebb levelek ujjasan összetettek.
Párásabb levegőre, sok vízre, **melegre és közvetlen napsütéstől való védelemre van szüksége**.
Gyors növekedésű növény, hajtásai 1,5-2 m-es hosszúságot is elérhetnek.

Nyíllevél - *Fotó: Kiss Luca*

Scindapsus a márványos szobai futóka

Eredetileg a csendes óceáni szigetekről származó, ritkán virágzó növény. **Kedveli a napos, világos, meleg helyeket. Nagy a vízigénye.**
Sötétben levelei bezöldülnek, túl világos helyen viszont elhalványodnak. Csökkenti a levegő formaldehid, benzol és triklór-etilén tartalmát.



Futóka - *Fotó: Kiss Luca*



Mangifera a mangó

A mangó örökzöld fa, színes, sűrű levélzettel. Mivel trópusi eredetű növény, **szüksége van sok, közvetlen napfényre**. Ugyan szárazságtűrő fa, de földjét mindig nedvesen kell tartani. Ettől függetlenül könnyen túlöntözhető, melynek hatására nem növekszik tovább.

Az általunk vizsgált növények igényeit összefoglaló táblázat az 5. Eredmények pontnál található.

Mangó - *Fotó: Kiss Luca*

3. Kutat(ás)

Kutatásunkat két helyszínen és **két módszerrel** végeztük. A koliszobába és Nikiék lakásába babokat helyeztünk el, melyek fejlődését vizsgáltuk. A két helyszín1:100-as, illetve 1:50-es modelljeivel műhelyben benapozási és hőkamerás felvételeket készítettünk.



Paszuly - *Fotó: Sörényi Zsófi*

3.1. Babcsíráztatás módszere

A **babcsíráztatás** módszerét azért választottuk, mert úgy gondoltuk, hogy ezzel gyorsan és látványosan szemléltethetjük az egy lakáson belüli mikroklimatikus különbségeket, melyek befolyásolják a növények fejlődését.

A kísérlet roppant egyszerű: Tarka babot rakunk nedves vattába, amiket a lakás különböző pontjain helyezünk el. Ezzel tudjuk mérni a fény, hőmérséklet és nedvesség hatását. A babok kb 2 hét alatt kicsíráznak és leveleket növesztenek. A fejlettségük az adott környezeti hatásoktól függ. A kísérlet első napjaiban a víz hatására megduzzadt magból gyököcske fejlődik, majd vékony gyökérrendszer. A fejlődéshez elengedhetetlen a meleg. A hajtás gyorsan magasodik, mely párás környezetben jobban megfigyelhető. Ebből következik, hogy

fény hiányában ugyan megnyúlnak a csírák, de gyengék, sárgák, erőtlenek lesznek, nem tudnak fotoszintetizálni.

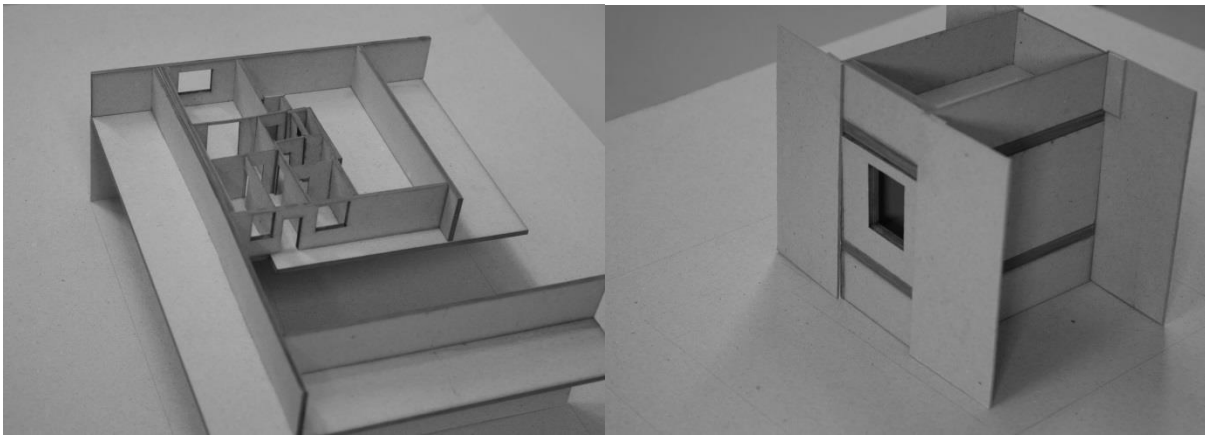
A csírák fejlődésének állapotait és az általunk vizsgált babok állapotát összefoglaló táblázat az 5. Eredmények pontnál található.



Heliodon - *Fotó: Weiszkopf András*

3.2. Heliodon kísérletek módszere

A **heliodon** egy Nappálya pontos geometriáját modellező eszköz, mely egy infralámpával a hősugárzást, egy árnyékvető lámpával pedig a Nap fényét idézi meg. Ezekről kamerás és hőkamerás felvételeket készítve átfogó képet kaptunk a különböző helyiségek felmelegedési arányáról. A kísérlethez használt makettjeinket szürkelemezből készítettük el. A kollégiumi szobát 1:50-es, a lakást 1:100-as léptékben. A modellek a minél pontosabb mérés érdekében nem csak magukat a mért helyiségeket, hanem azok tágabb környezetét is megjelenítik.



Makettek - *Fotók: Sörényi Zsófi*

A heliodonnal a nap pontos helyét (ország, nyár és tél, óra) lehet modellezni és a szerkezetre középre helyezett maketten mérni az árnyékvetést és energianyereséget. A hőkamerás mérésnél a pontos hőmérsékleti adatok nagymértékben függenek a modell anyagától, a mérési helyszín hőmérsékleteitől, de a maketteken (és így a valós helyszíneken) létrejövő napsugárzás/árnyék/energianyereség különbségek és arányok nagyon jól kimutathatóak. Ha van egy hőmérésklеti érték, az nem jelenti azt, hogy a valóságban pontosan annyi fok lesz az adott helyiségben/telken/homlokzaton, de az általános intenzitás és a különbségek jól mérhetőek ezzel a módszerrel. Kísérletünk nem tudja teljes valójában modellezni a belső terek fény- és energiaviszonyait, ezért elemzésüknél következetesen figyelmen kívül hagyjuk azokat a melegedő felületeket, melyek nem a valóságot tükrözik. Ezek az elmetszett falak és azok a melegedési pontok, amik nem az ablakon keresztül kapták a hőt. A mérési hibák oka, hogy a födémszerkezet modelljét a dokumentáció miatt el kellett távolítanunk.





Mi - *Fotók: Babos Annamária*

A méréshez a heliodont a magyarországi szélességi körnek megfelelően állítottuk be, az évszak nyári, a napszakok pedig makettenként különböznek.

Hőkamera beállításai:
Színezés típusa: Color
Színskála: IRN
ISO beállítás: SPO
SENS (Érzékenység): 3
LEVEL (hőmérsékleti szint): 10 °C (a legnagyobb és legkisebb hőmérséklet közti különbség)



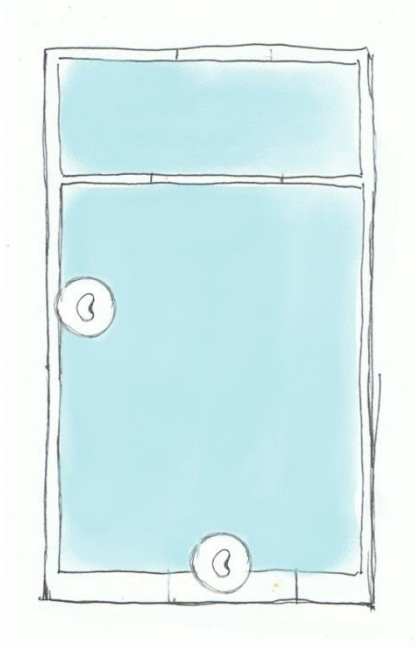
Mit lát a hőkamera? - *Fotó: Sörényi Zsófi*

4. Kísérlet

4.1. Koli

4.1.1. Babcsíráztatás a koliszobában

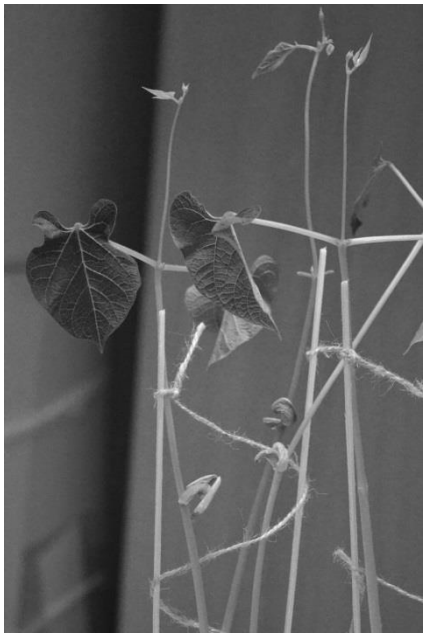
A szobában elhelyezett babok száma: 2, ebből egy keleti tájolású ablakban, egy tetszőleges helyen.



Kísérlet ideje: 2 hét

Eredmények: Az ablakban elhelyezett babon hirtelen növekedés figyelhető meg, erős szára sötétzöld színű, nagy levelei nőttek. A tetszőlegesen elhelyezett bab hasonló eredményeket mutat, ám világosabb zöld színű.

Következtetések: A babok hasonló növekedéséből arra következtethetünk, hogy a két hely hasonló mikroklimatikus tulajdonságokkal rendelkezik, ám az ablakba több fény jut. Ez a 12 m^2 –es kollégiumi szobánál várható eredmény volt.

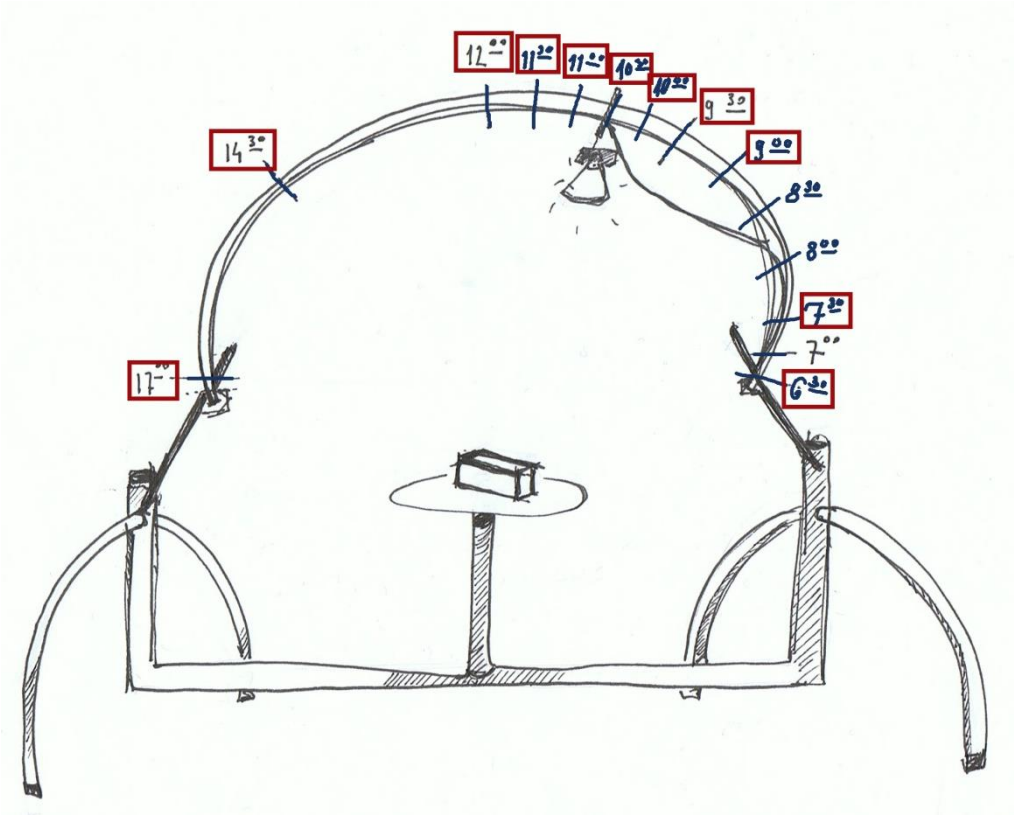


Ekkorára nőttek- *Fotó:Sörényi Zsófi*

4.1.2. Hőmennyiség mérése heliodonnal

Alapbeállítások: A 3.2-es pontban ismertetve

Mérési időpontok:

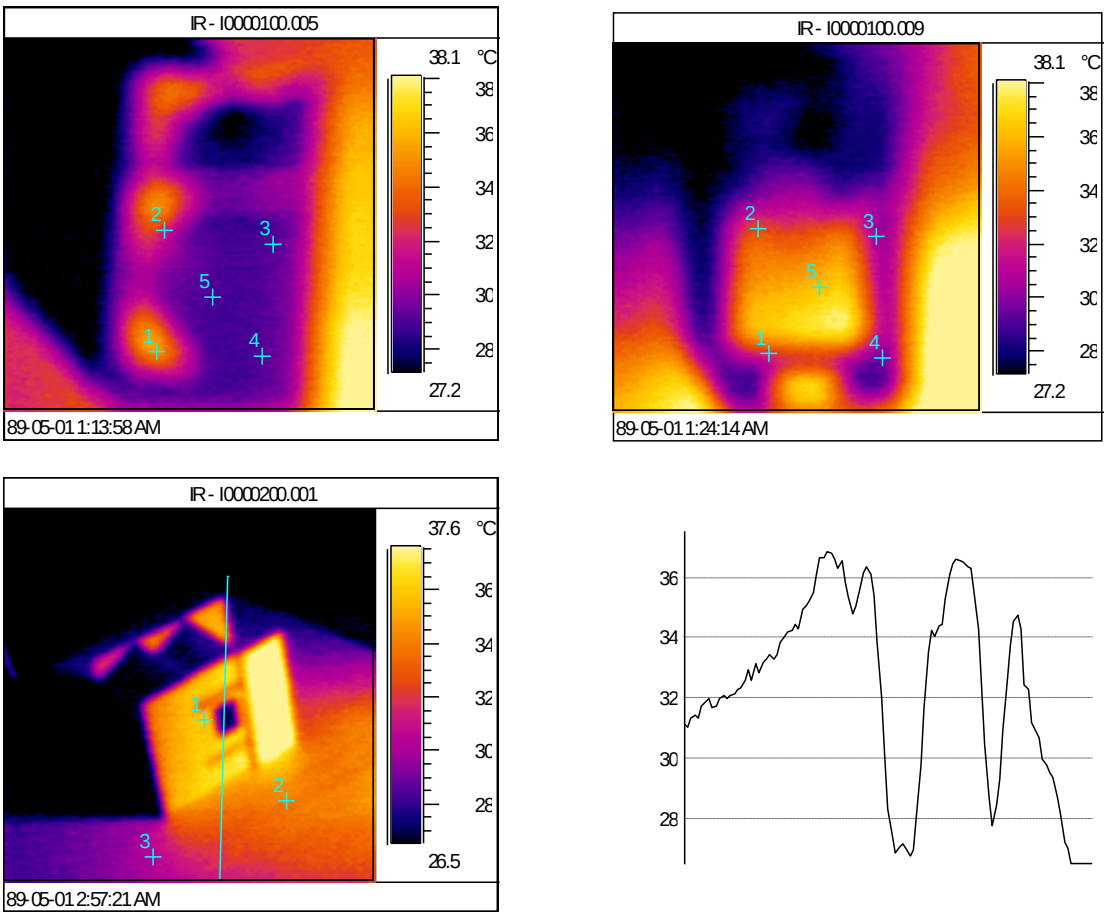


Homlokzat és alaprajz mérése hőkameával:

*Felvevő adato*k:
Scanner Type THV450 SWB
Serial Number 36002
Szint 246-homlokzat 250-alaprajz
Érzékenység 3
Apertúra 0
Szűrő NOF
Lencse 25

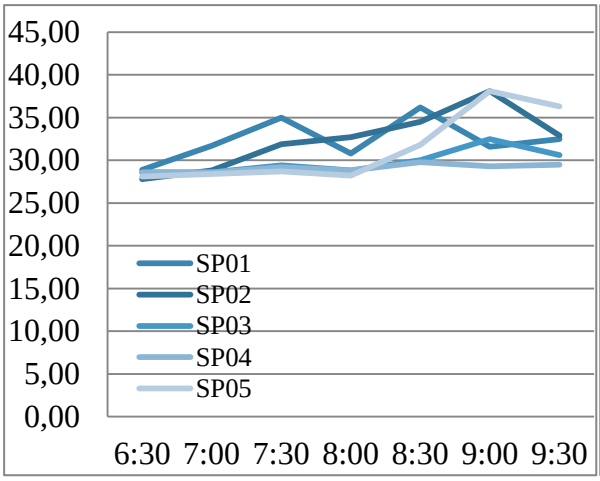
Kép obj. par.:
Emisszivitás 0.98
Körny.hőm. 25.0 °C
Léghőm. 25.0 °C
Objekt.távols. 1.0 m
Hőátadás 0.99

Mérés: A hőmennyiség vizsgálatához tartozó összes felvétel és azok részletei az *1-es mellékletben (Kollégiumi szoba mérése heliodonnal, időpontonkénti sorrandben, homlokzati majd alaprajzi mérések)* megtalálhatóak. A hőtérképen jelölt pontok és vonalak hőmérsékleteit vizsgálva jutottunk el a kutatásunk eredményéhez. A kollégiumi szoba homlokzati és belső terének vizsgálatait összevetve vontuk le következtetéseinket.

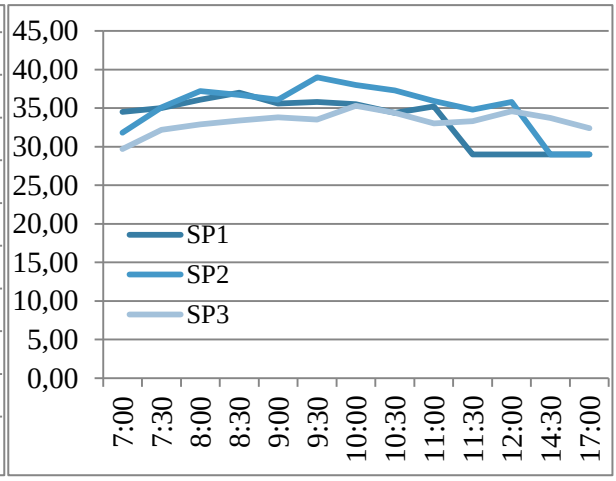


Hőkamerás képek és az ábrázolt vonalhoz tartozó hőmérsékletek diagramja

Mért pontok hőmérsékletei:



A belső térben vizsgált pontok hőmérsékletének változása



Külső felületen vizsgált pontok hőmérsékleti változása

A homlokzati diagram elkészítése során a hőmérsékletet állandónak feltételeztük a melegedés megszűnésétől. Ez a valóságban az épületszerkezet hőtárolásától függően csökken.

A hőkamerás képek melletti diagramok a képen lévő vonal menti felületek pontos hőmérsékletét mutatják,ebből arra következtethetünk, hogy az ablakon jut be a legtöbb napsugárzás és energia a szobába. Az alaprajzi mérésen is ez látszik. A diagram a délelőtti órák méréseit mutatja, mert a direkt fény általi melegedés csak ekkor észlelhető. A mérést délután elvégezve azt tapasztaltuk, hogy a helyiségben gyakorlatilag nincs melegedés.

Pontok átlaghőmérsékletei:

Nem konkrét hőmérsékleti értékek, de mutatják, hogy a szobán belül 3 °C különbség is kialakul.

HOMLOKZAT

	SP01	SP02	SP03
Délelőtt:	34.92	36.00	32.91
Napközben:	31.46	32.92	32.78

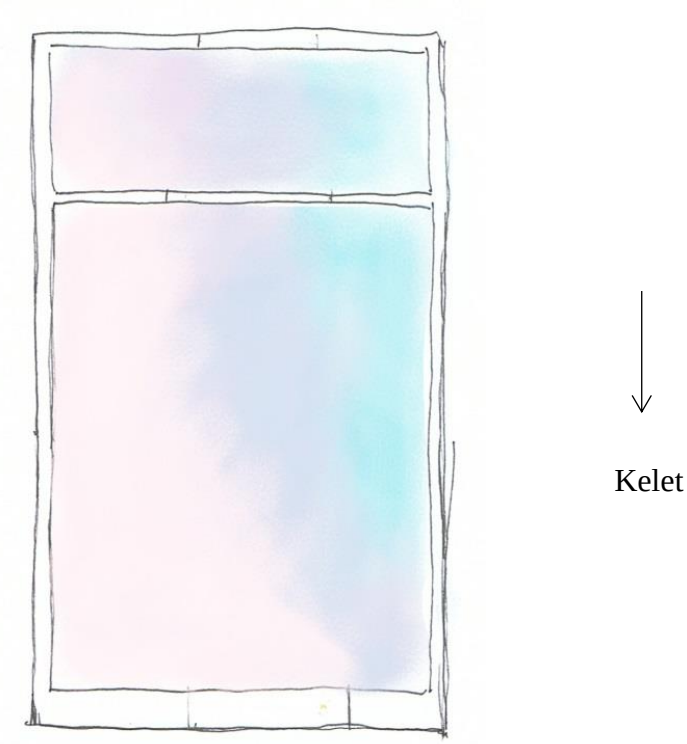
SZOBA

	SP01	SP02	SP03	SP04	SP05
Délelőtt:	32.39	32.39	29.79	29.11	31.37
Napközben:	29.82	30.54	29.62	29.02	31.96

Következtetések: A keleti tájolás miatt a kollégiumi szoba homlokzata a délelőtti órákban melegszik fel leginkább, mert ebben az időszakban éri a legtöbb napsütés. A szobába ekkor jut a legtöbb napsütés az ablakon keresztül. Az energianyereség az SP01 és SP05 pontnál a legnagyobb. A délutáni órákban a homlokzat már csak a délelőtt felvett és tárolt hőmennyiséget sugározza. Ennek megfelelően a szoba sem melegszik tovább.

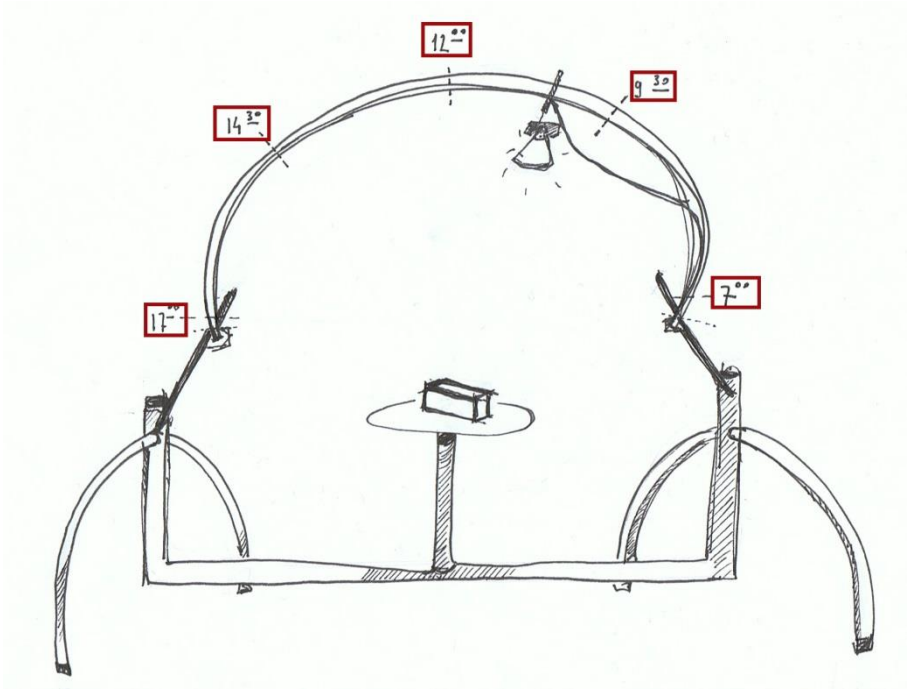
A szoba átlagos hőmérsékleti eloszlása:

Kék - hidegebb terület, Rózsaszín – melegebb terület



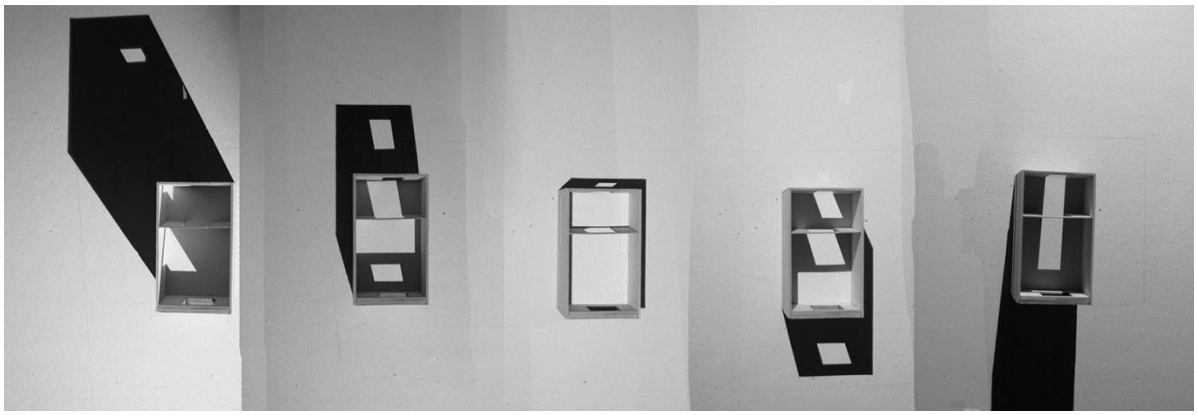
4.1.3. Benapozás vizsgálata heliodonnal

Mérési időpontok:



Mérés: A mérés dokumentálhatóságához el kellett távolítanunk a födém modelljét, így a valóságtól eltérően, az ablak fölött is észlelhető volt bevilágítás.

7:00 9:30 12:00 14:30 17:00

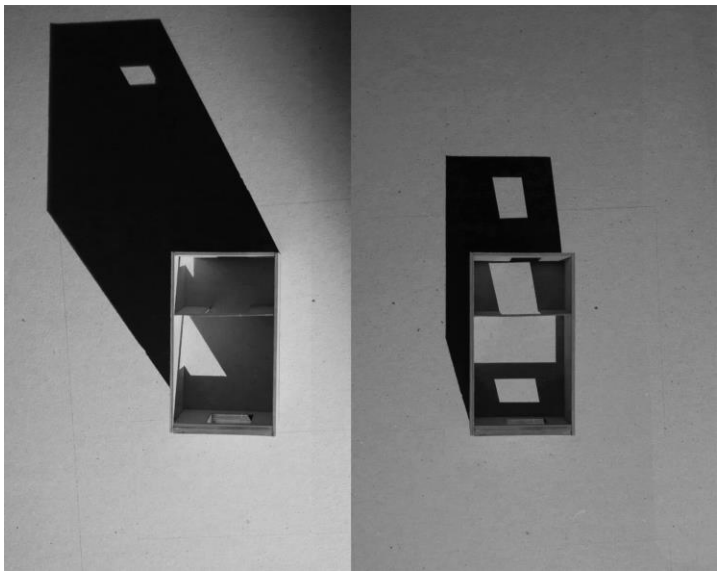


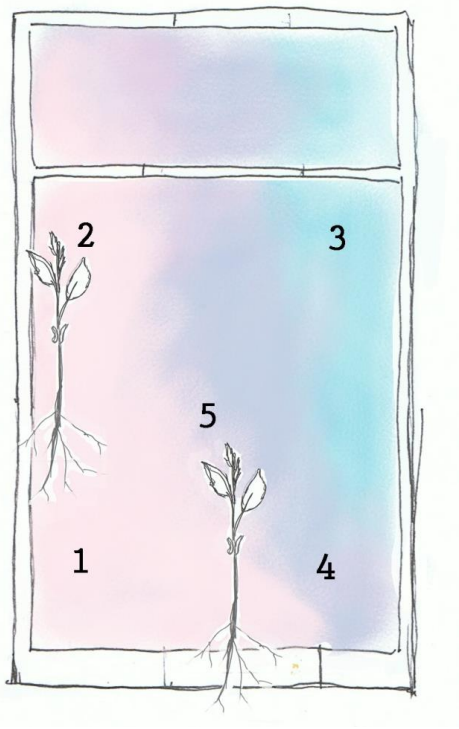
Koli benapozása – *Fotók: Sörényi Zsófi*

Következtetések: Az 5 időpontban készített bevilágítási képnél figyelembe kellett vennünk, hogy a déli óráktól már nem jut be közvetlen napfény a szobába. Ezért a képek közül a 7:00-kor és a 9:30-kor készültek mutatnak valós állapotot (az ablak feletti bevilágítást figyelmen

kívül hagyva). Az energianyereség térképeken megjelölt SP01 SP2 és SP05 pontoknál figyelhetőek meg a legnaposabb helyek.

Eredmények összevetése





A babok fejlődése és a heliodonos hőmennyiségi és benapozási kísérleteink eredményei összhangban voltak. Az ablakban lévő bab a legmelegebb és legfényesebb helyen volt, ezért fejlődött gyorsan és szépen. A szobában (SP02 pontnál kb) lévő bab is meleg és fényes helyen volt, bár kevesebb napsütést kapott, ezért világosabb zöld a színe.

4.2. Nikiék lakásának vizsgálata

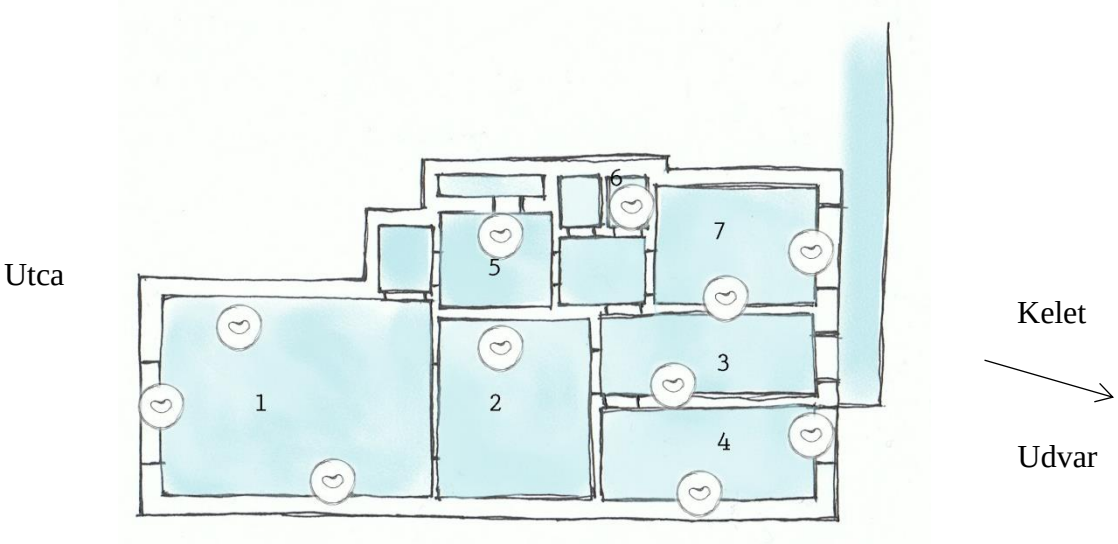
A lakás a Bajcsy-Zsilinszky úton található, a Nyugati pályaudvar közelében. Nyugati fekvésű ötödik emeleti. Utcára néző és szűk belső udvarra néző ablakos és ablaktalan helyiségei egyaránt vannak. A lakás közvetlen szomszédságában egy másik épület áll, aminek falával érintkezik a fala





4.2.1. Babcsiráztatás Nikiéknél

A lakásban elhelyezett babok száma: 11, helyük az alábbi alaprajzon látható



Kísérlet ideje: 2 hét

Eredmények: Az 1-es szobában (Noi, Niki testvére szobájában) nevelt babok szépen fejlődtek, és zöld leveleket növesztettek. Az ablaktól legtávolabbi szára megnyúlt az ablak felé. Szára gyengébb volt a többinél, ez arra utal, hogy kevés fényt kapott. A 2-es, köztes szobában a bab éppen kicsírázott. A 3-as helységben, az előszobában a bab szépen nőtt. Niki 4-es szobájában a babok éppen elkezdték a növést. Az 5-ös fürdőben is szépen nőtt a bab ám szára gyenge volt, színe pedig sárgás a fényhiány miatt. Ugyanez mondható el a 6-os kamrába elhelyezett babról. A 7-es helyiségben, a konyhában lévő babok közül az egyik rejtélyes módon megpenészedett, a másik elkezdett leveleket növeszteni.



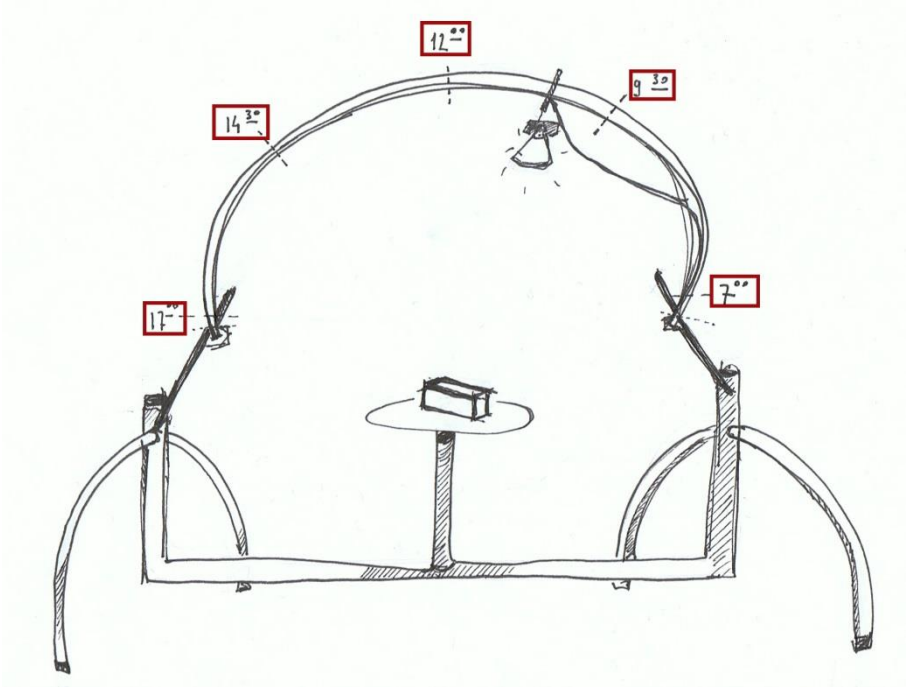
Ekkor még volt remény- *Fotó:Kiss Luca*

Következtetések: Alapvetően a várt eredményeket kaptuk. A nyugati utcára néző helyiségekben jobban fejlődtek a babok, még a sötétebb és hűvösebb helyeken kevésbé. Meglepő eredményként könyveltük el, hogy a nyugati fekvésű szobában elhelyezett három bab közül az ablaktól legtávolabbi bab jelentősen kisebb volt a másik kettőnél. Valószínűleg a szoba berendezése miatt kevesebb fényhez jutott. Kellemes meglepetést okozott azonban az előszobába elhelyezett bab, ami szinte a legnagyobbra nőtt a lakásban. Valószínűleg az ajtó üvegén beszűrődő reggeli fény nagyobb mértékű volt, mint arra számítottunk.

4.2.2. Energianyereség mérése

Alapbeállítások: 3.2.-es pontban ismertetve

Mérési időpontok:



Homlokzat és alaprajz mérése hőkameával:

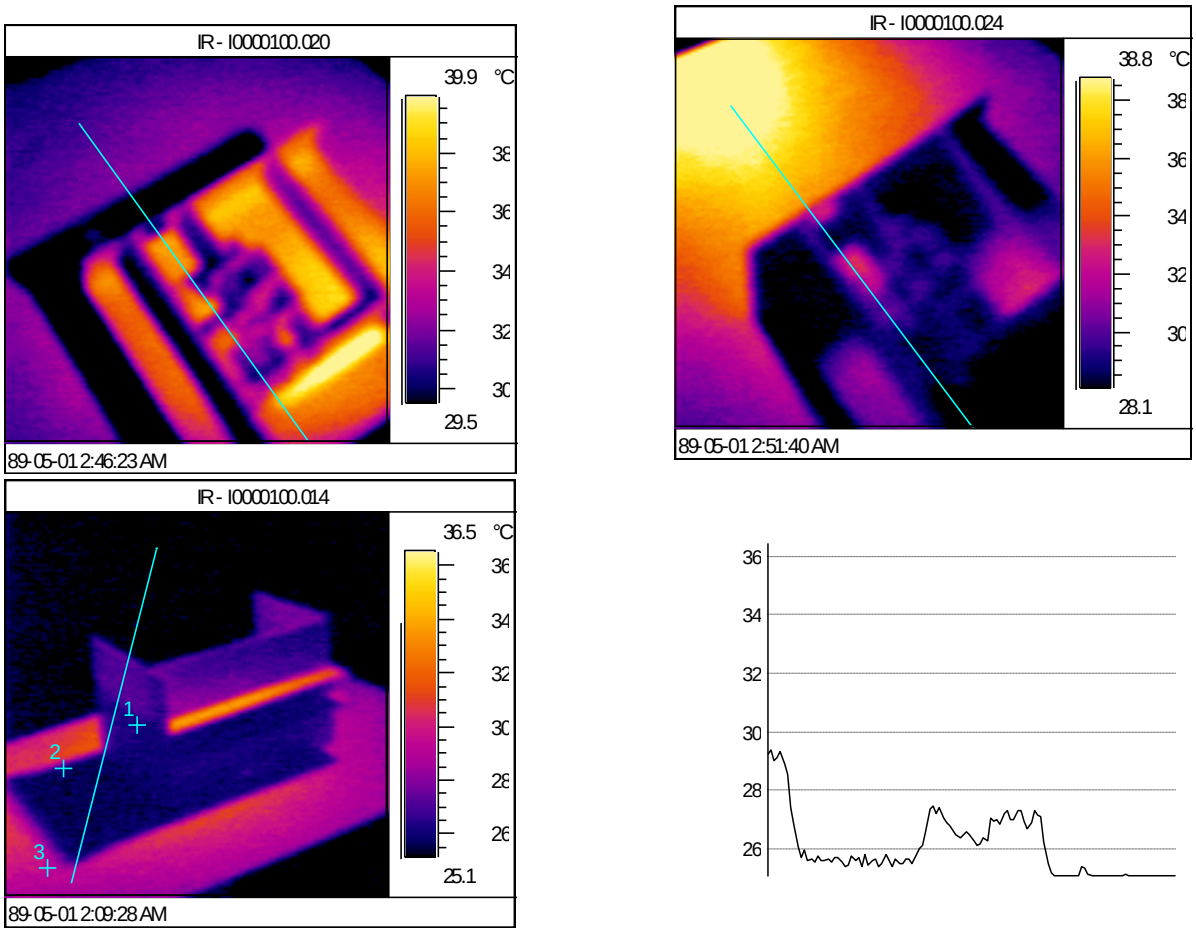
*Felvevő adato*k:
Scanner Type THV450 SWB
Serial Number 36002
Szint 237-homlokzat 266-alaprajz
Érzékenység 3
Apertúra 0
Szűrő NOF

Lencse25

Kép obj. par.:
Emisszivitás 0.98
Körny.hőm. 25.0 °C
Léghőm. 25.0 °C
Objekt.távols. 1.0 m
Hőátadás 0.99

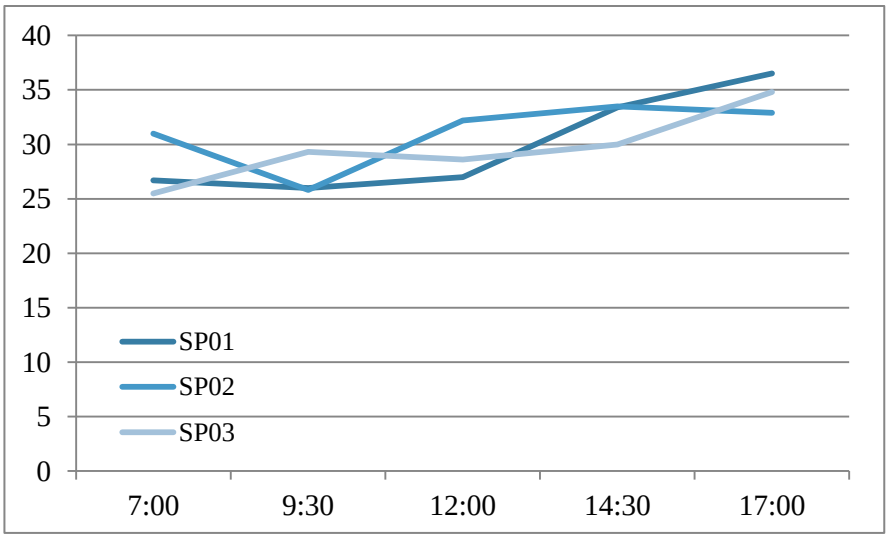
Mérés: Az hőmennyiség mérésének részletei a *2-es mellékletben (Nikiék lakásának mérése heliodonnal, időpontonkénti sorrandben, homlokzati majd alaprajzi mérések)* megtalálhatóak. A hőtérképen jelölt pontok és vonalak hőmérsékleteit vizsgálva jutottunk el a kutatásunk

eredményéhez. Nikiék homlokzatának és alaprajzának vizsgálatait összevetve vontuk le következtetéseinket.



Hőkamerás képek és az ábrázolt vonalhoz tartozó hőmérsékletek diagramja

Mért pontok hőmérsékletei:



Külső felületen vizsgált pontok hőmérsékleti változása

Pontok átlaghőmérsékletei:

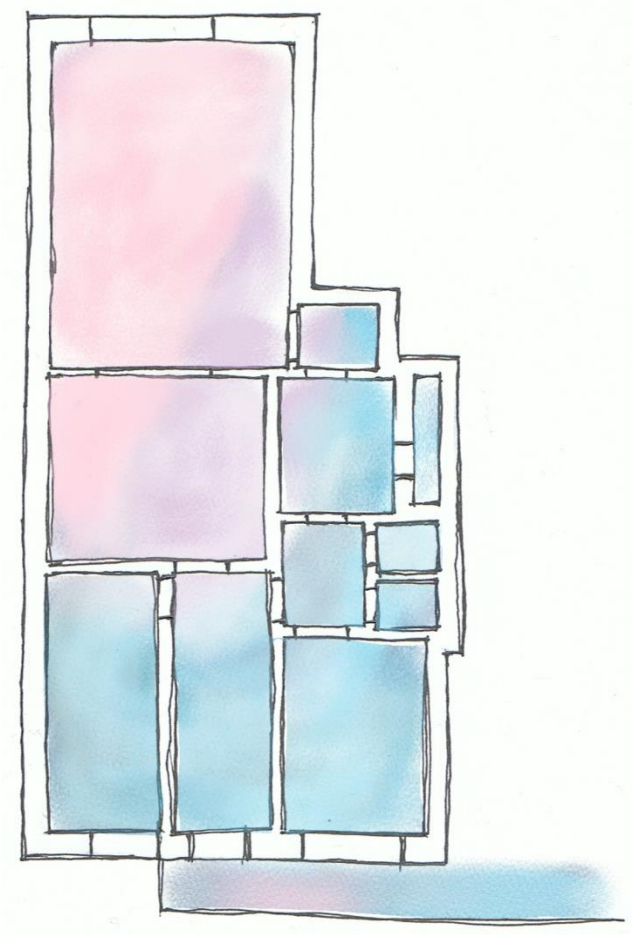
HOMLOKZAT

SP01	SP02	SP03
29.92	31.08	29.64

Következtetések: A nyugati tájolás miatt a lakás a délutáni órákban melegszik fel leginkább, mert ebben az időszakban éri a legtöbb napsütés. A délelőtti órákban a lakás alig melegszik fel, a szúk belső udvar miatt. Délután az egy utcai homlokzati ablakon bejutó fény melegíti fel a nyugati szobát.

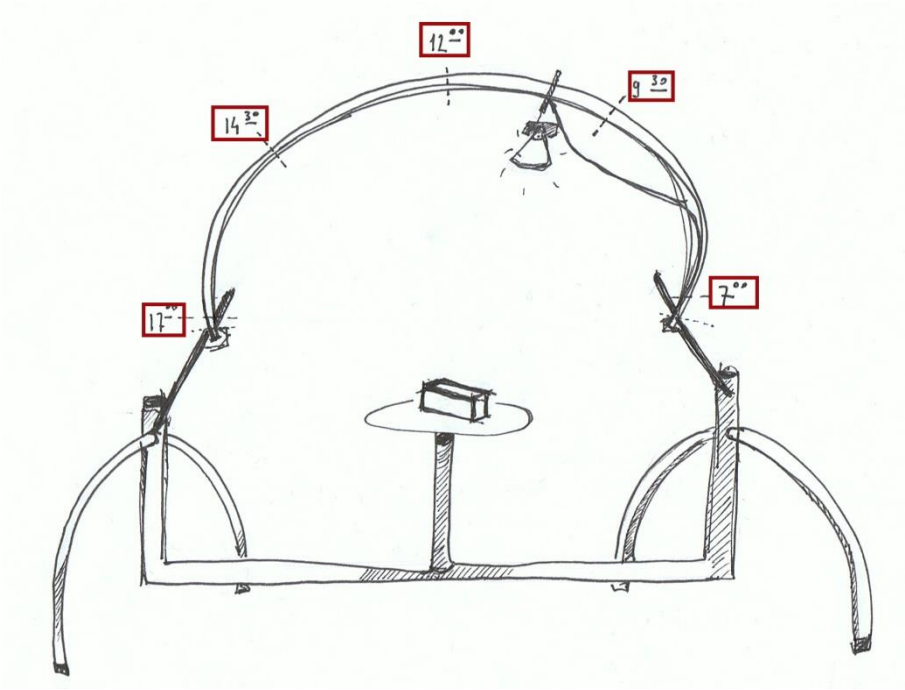
A lakás legjellemzőbb hőmérsékleti eloszlása:

Kék - hidegebb terület, Rózsaszín – melegebb terület



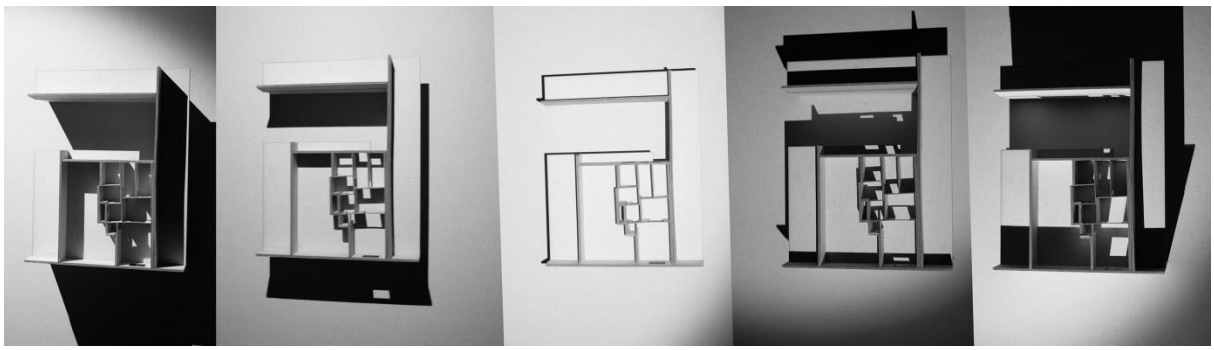
4.2.3. Benapozás vizsgálata heliodonnal

Mérési időpontok:



Mérés: A mérés dokumentálhatóságához el kellett távolítanunk a födém modelljét, így a valóságtól eltérően, az ablak fölött is észlelhető volt bevilágítás.

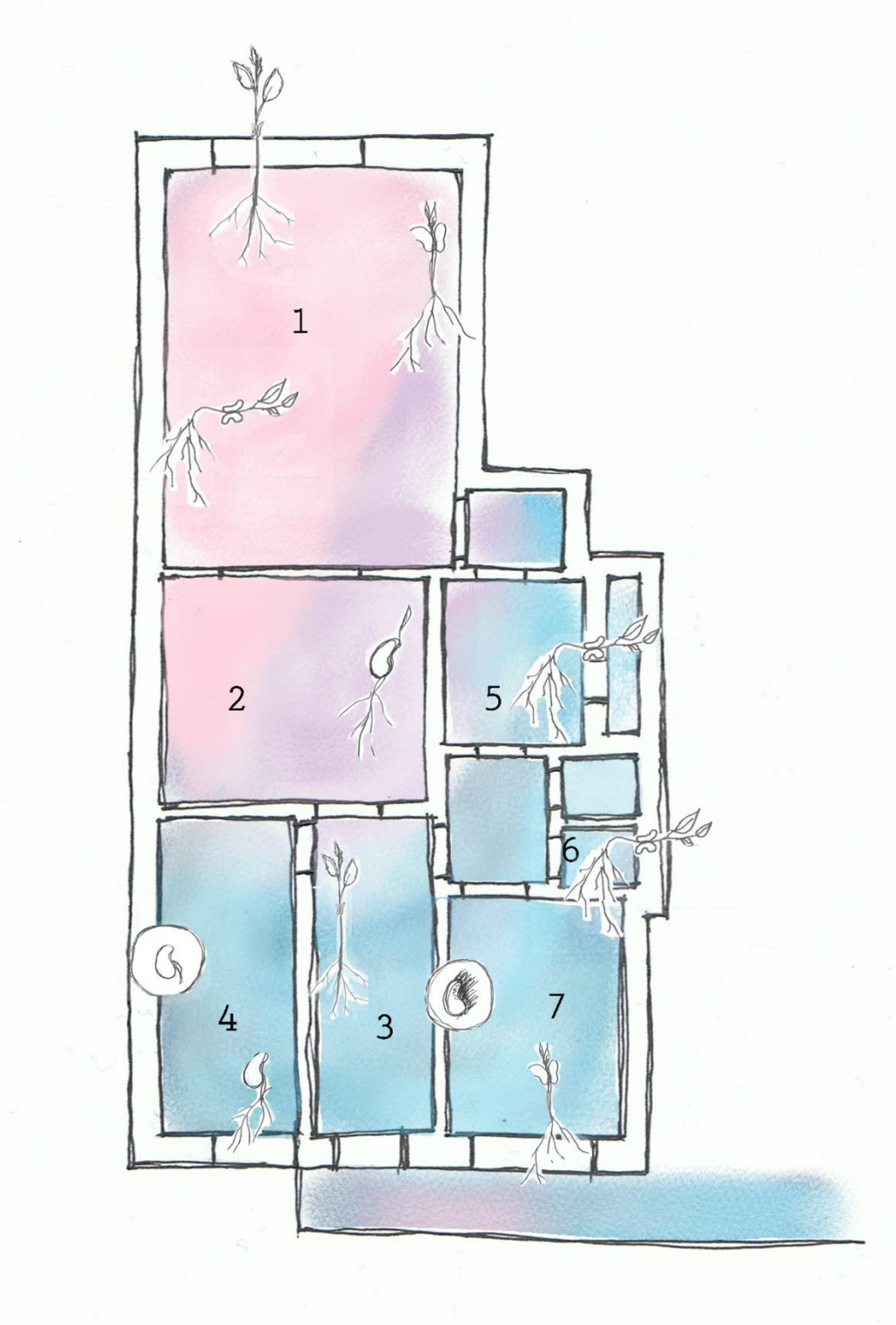
7:00 9:30 12:00 14:30 17:00



NN benapozása – *Fotók: Sörényi Zsófi*

Következtetések: Az 5 időpontban készített bevilágítási fotónál figyelembe kellett vennünk, hogy a délben nem jut be közvetlen napfény a lakásba. A reggeli órákban az előszobában tapasztalható a legnagyobb benapozás. A legnaposabb helyek a nyugati szoba, és az azt követő ablaktalan, köztes helyiség, ahová az üveg ajtón keresztül szűrődik be fény. Itt délután tapasztalható a legtöbb napsütés nyugati tájolása miatt.

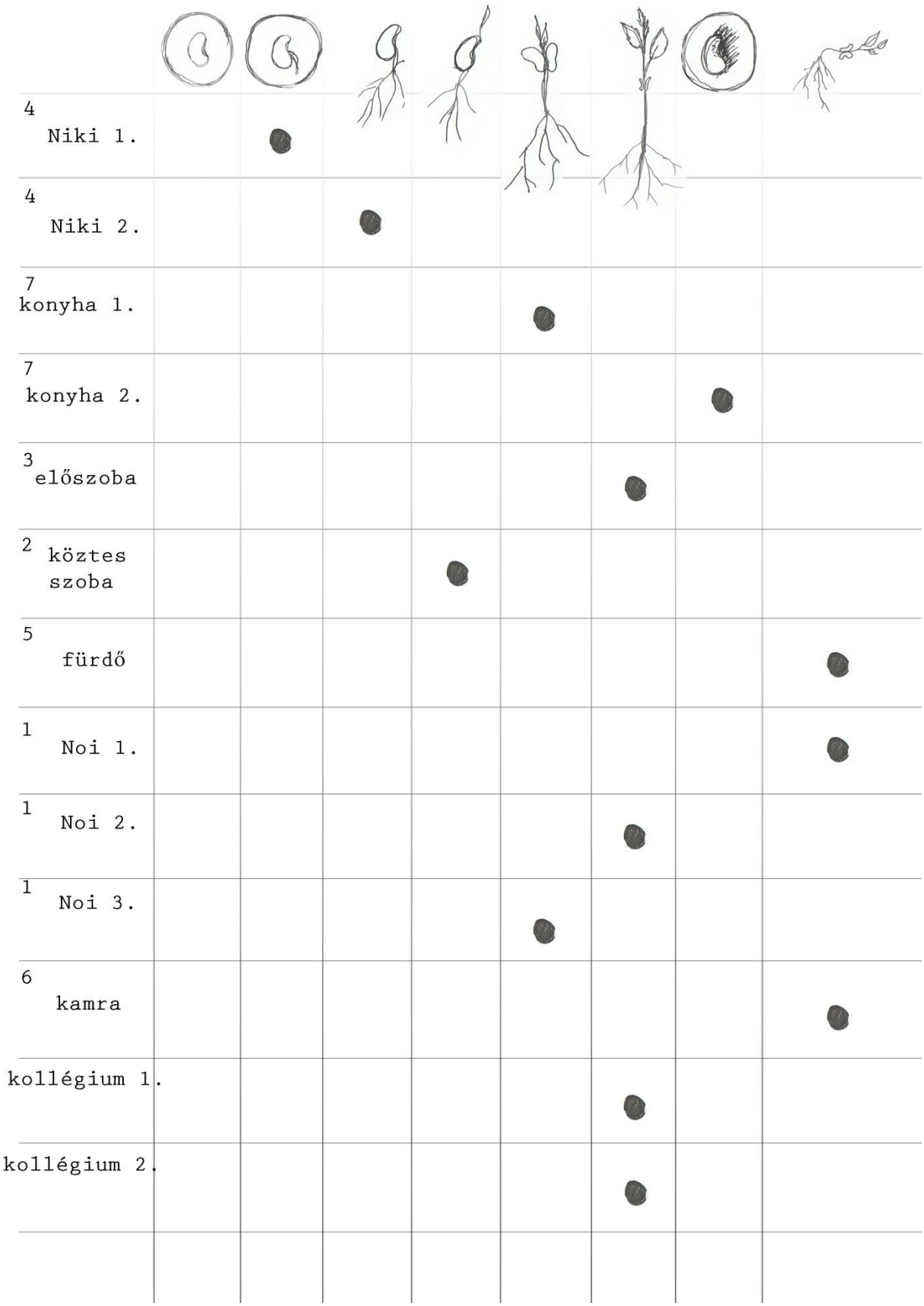
Eredmények összevetése



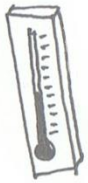
A babok fejlődése és a heliodonos kísérleteink eredményei összhangban voltak.

5. Eredmények

A helyszínen elhelyezett babok növekedési fázisa 2 hét után:



A vizsgált helyszíneken jelenleg található növények igényei:

			
		● ●	●
	●	● ●	●
	● ●	●	● ●
	● ●	●	●
	● ●		●

Az eredmények összegzése: a babok helyiségen belüli állapotáról és a helyiségek hőmennyiségi és besugárzási vizsgálatáról

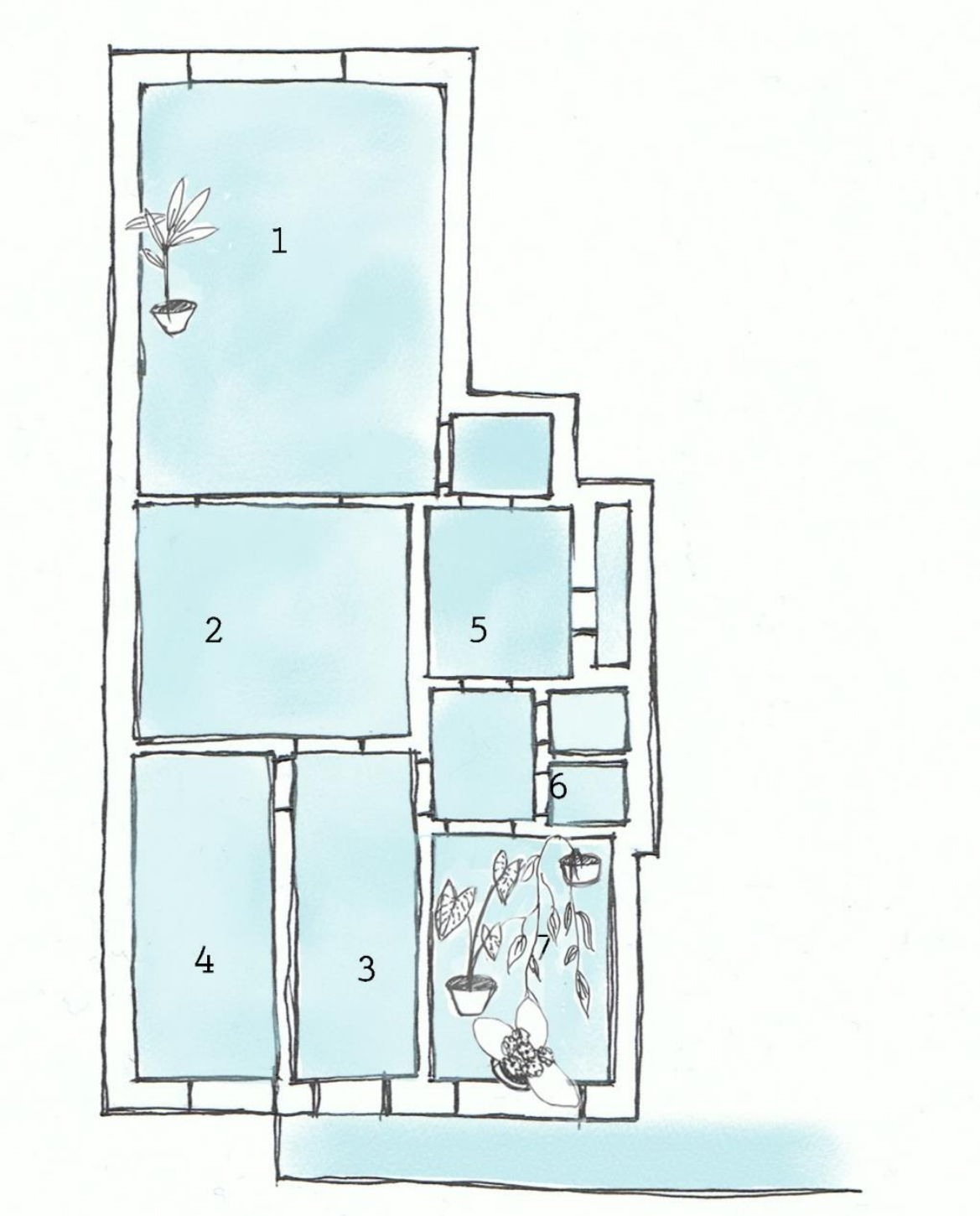


Hőmérsékleti eloszlási alaprajz + növények igényeinek összevetése

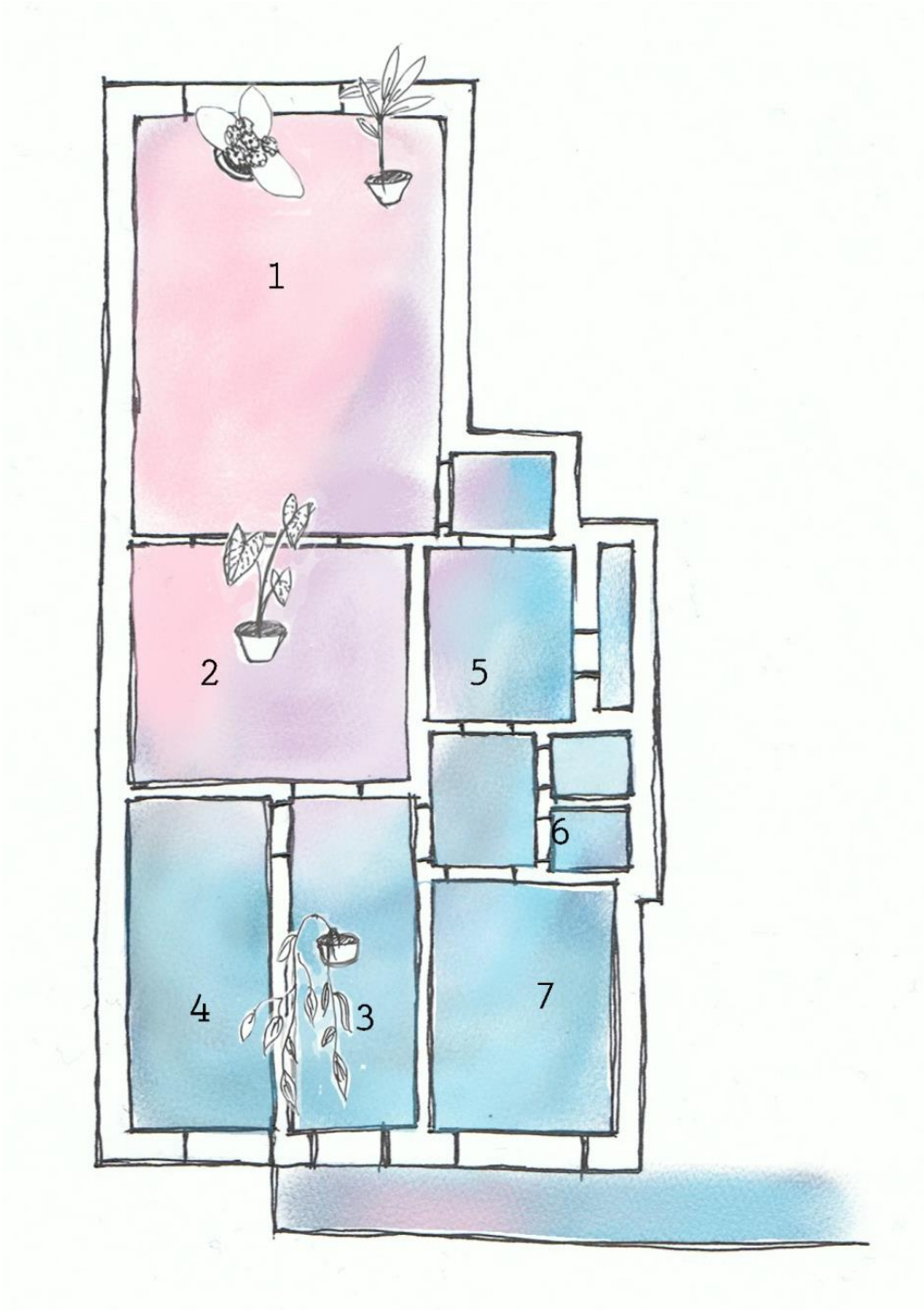
A mérések során megbizonyosodtunk róla, hogy Elvisz véletlenül a számára legmegfelelőbb helyen élt. A legmelegebb és legnaposabb helyre került, a kevés locsolással pedig épp jót tettünk neki. Barátot a University of Illinois kutatásának segítségével könnyen találtunk neki. A **crassula** (pozsgafa) hasonló szükségletei miatt például tökéletes Priszcilla lehetne.



Fotó: http://worldofsucculents.com/crassula ovata-minima-small-jade-miniature-jade/



Növények eredeti helye a lakásban



Lakáson belüli növények optimális helye a mérések alapján

Kutatásaink alapján a lakás növényei nem a számukra legmegfelelőbb helyen vannak. A fenti ábrán is látszik, hogy a mangót érdemesebb az ablakhoz közelebb helyezni (1-es helyiség) és a az ibolyát is ebbe a szobába célszerű rakni. A nyíllevél a meleg, kevésbé fényes helyeket szereti, a kettes szoba alkalmas elhelyezésére. A futóka valamivel több fényt igényel, mint amihez a konyhában (7-es helyiség) jutott, a babos és benapozásos kísérleteink alapján az előszobában (3-as helység) jobb helye lenne.

Kutatásunk bebizonyította, hogy fontos és érdemes a növények elhelyezésével még a **belsőépítészet tervezése során** foglalkozni. Tapasztalataink alapján a virágok elhelyezésére nem fordítanak nagyobb gondot, mint például a képek felfúrására vagy a dísztárgyak helyének megtalálására. Pedig a növényeknek, az emberekhez hasonlóan szükségleteik vannak. Fontos gondot fordítanunk a megfelelő elhelyezésükre, hiszen komfortérzetünkre is hatással vannak.

A kutatásunk további célja lehet, hogy az általunk használt módszert egyszerűbbé és gyorsabbá téve az épületeket belsőépítészeti tervezés előtt felmérve kialakítási javaslatokat és variációkat fogalmazhassunk meg. Ennek lehet érdekesebb, és hasznosabb változata, hogy a helyiségekbe **funkciójához kapcsolódó növények** kerüljenek. Pl.: konyhába fűszernövények, kamrába kártevőket távoltartó növények, hálóba levendula, stb.

A **heliodonos mérés** egy jó kísérleti módszer, ezt a babokkal kapcsolatos méréseink és Elvisz helye a szobában is alátámasztja. Mégsem ez a keresett egyszerű és egyedi helyzetekre használható módszerünk, mert belső tér mérésénél a méretbeli különbségek miatt kevésbé működik, mint pl. a telkek vagy homlokzatok vizsgálatánál. Az eredményeink **mérési korrekciót** igényelnek, mert a dokumentálhatósághoz a makettek tetejét le kellett vennünk.

Ezzel az újszerű kutatással kívánjuk felhívni a figyelmet a mikroklimatikus viszonyok figyelembe vételére. A vizsgálat során bebizonyosodott, hogy a helyszínből fakadó kisebb hőmérsékleti és napsugárzási különbségek is milyen eltérő belső-téri légállapotokat eredményezhetnek. Ennek a tudásnak megléte egy-két növény életét is megmentheti.

6. Források:

Belső téri komfort:
Bánhidi László – Kajtár László: Komfortelmélet, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2000

Mikroklíma:
Energy Efficient Site Specific Planning című angol nyelvű tananyag -
http://tajvedelem.hu/Tankonyv/ESP/index.html

Bitó János - Lakóházak tervezése, B+V Medical, Budapest, 2003

Interjú Emily Katzzal - urbanoutfitters:
http://blog.urbanoutfitters.com/blog/about_a_space_emily_katzs_portland_home?cm_re=Blog_Content-_-B1-_-about_a_space_emily_katzs_portland_home&crlt.pid=camp.CAw1gSHHEpXa

University of Illinois Extension:
http://extension.illinois.edu/houseplants/

23 Diagrams That Make Gardening So Much Easier:
http://www.buzzfeed.com/mallorymcinnis/thyme-to-garden#.bhn7zoXp5

Mangó nevelése:
https://kicsinykertunk.wordpress.com/a-mango-nevelese/

Egzotikus gyümölcstermők nevelése:
http://egzotikusoknevelese.blog.hu/2013/10/13/a_mango_gondozasa_otthon

Hogyan gondozzuk a nyíllevelet?:
http://www.edenkert.hu/szobanoveny/leveldiszek-l-xl-meret/nyillevel-syngonium-podophyllum/506/

Márványos szobai futóka:
http://oazis.hu/disznoveny/230-epipremnum-pinnatum-scindapsus-aureus-aureum

Fokföldi ibolya gondozása:
http://www.kertvarazsmagazin.hu/index.php/viragzo-disznoevenyek/12-fokfoeldi-ibolya-gondozasa

Jukka:
http://www.viragok-szobanovenyek.hu/jukka-palmaliliom/

A yucca gondozása és ápolása:
http://noinetcafe.hu/index.php/szobanoevenyek/3391-a-yucca-gondozasa-es-apolasa

Babcsíráztatás:
http://www.termeszettar.hu/anyagok/csira/csira.html

Ismerjük meg otthonunk klímáját!:
http://www.kertvarazsmagazin.hu/index.php/szobanovenyek/2273-az-otthon-klimaja

Pozsgafa:
http://extension.illinois.edu/houseplants/types/crassula.cfm

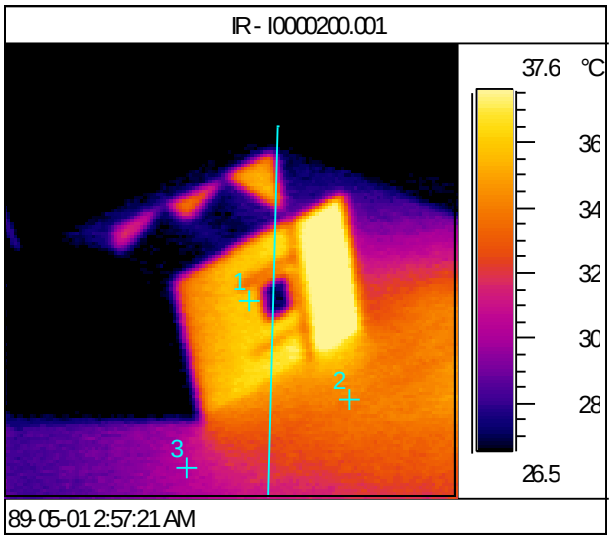
World of Succulents
http://worldofsucculents.com/crassula-ovata-minima-small-jade-miniature-jade/

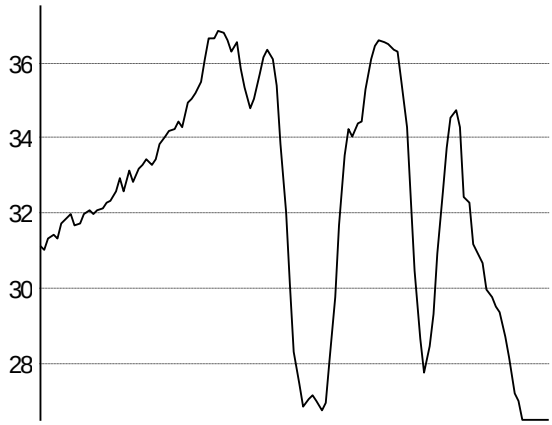
A növények hatásairól:
http://www.greenoffice.hu/zold-iroda/99-a-zold-iroda-stresszoldo-hatasu.html

7. Mellékletek

1.melléklet: *Kollégiumi szoba mérése heliodonnal, időpontonkénti sorrandben, homlokzati majd alaprajzi mérések*

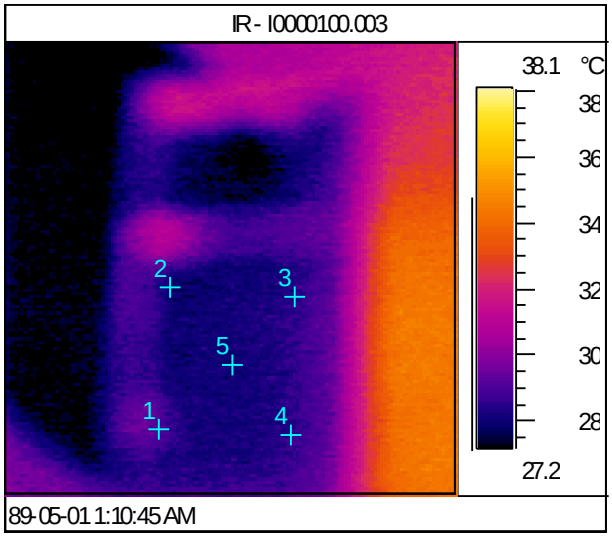
6:30





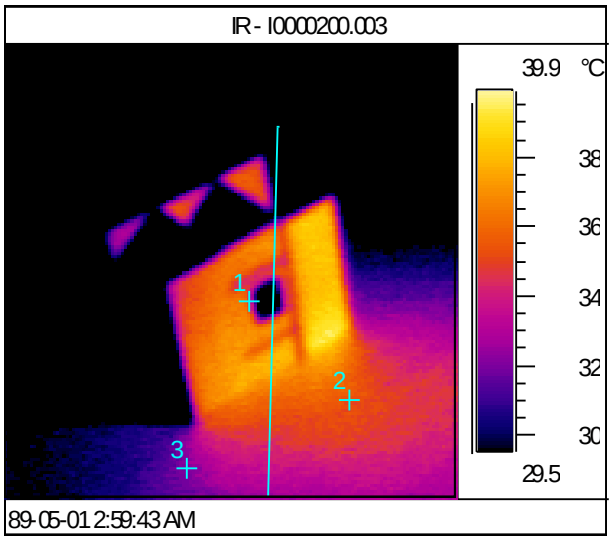
°C	I0000200.001	89-05-01 2:57:21 AM
	Hőm.	
SP01	36.0	
SP02	34.1	
SP03	30.5	

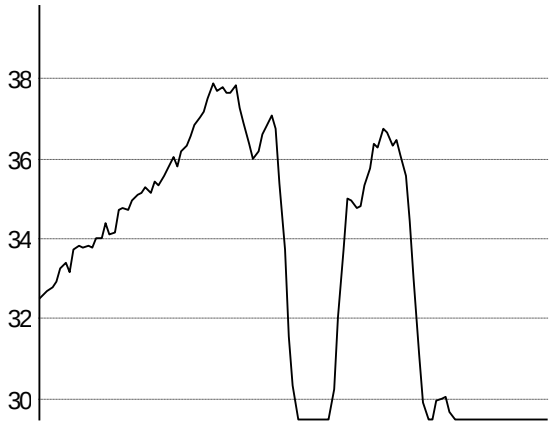
	Min	Max	Kül.	Átl.	Köz.	Sd
LI01	<26.5	36.9	*10.3	*32.3	32.5	*3.2



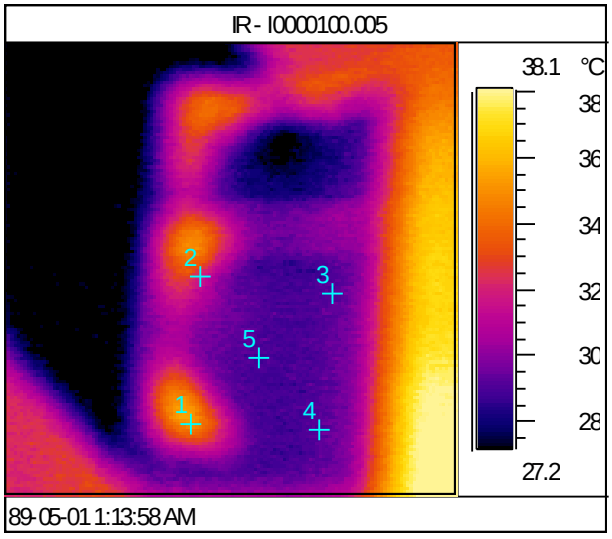
°C	I0000100.003	89-05-01 1:10:45 AM
Hőm.	6:30	7:00
SP01	28.9	31.7
SP02	27.8	28.8
SP03	28.6	28.6
SP04	28.6	28.6
SP05	28.1	28.4

7:30



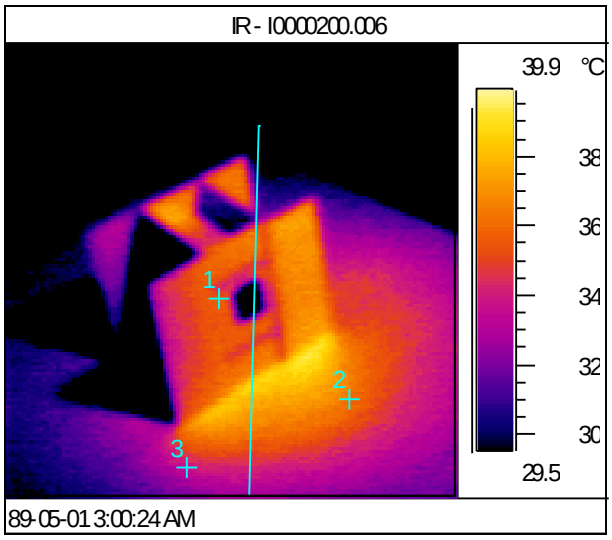


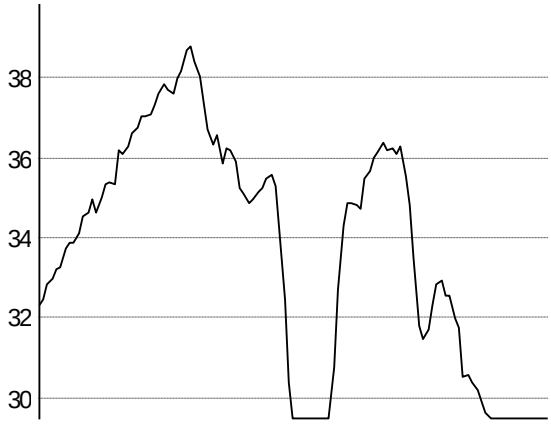
°C	I0000200.003		89-05-01 2:59:43 AM			
	Hőm.					
SP01	35.0					
SP02	35.1					
SP03	32.2					
	Min	Max	Kül.	Átl.	Köz.	Sd
LI01	<29.5	37.9	*8.4	*33.3	33.9	*3.0



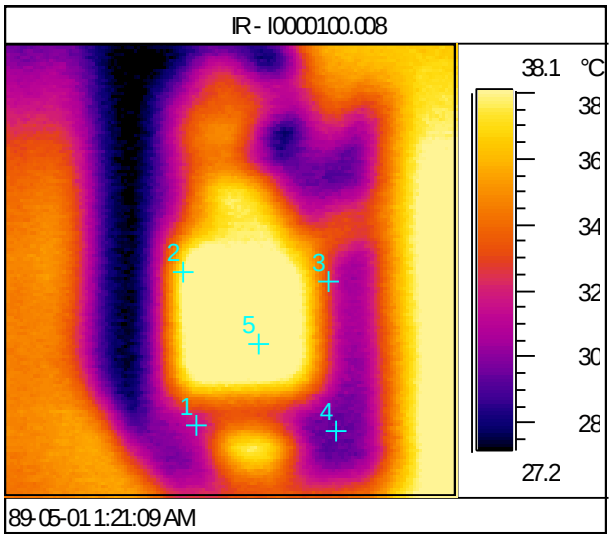
°C	I0000100.005	89-05-01 1:13:58 AM
Hőm.	7:30	8:00
SP01	35.0	30.8
SP02	31.9	32.7
SP03	29.4	28.8
SP04	29.2	28.8
SP05	28.7	28.2

9:00



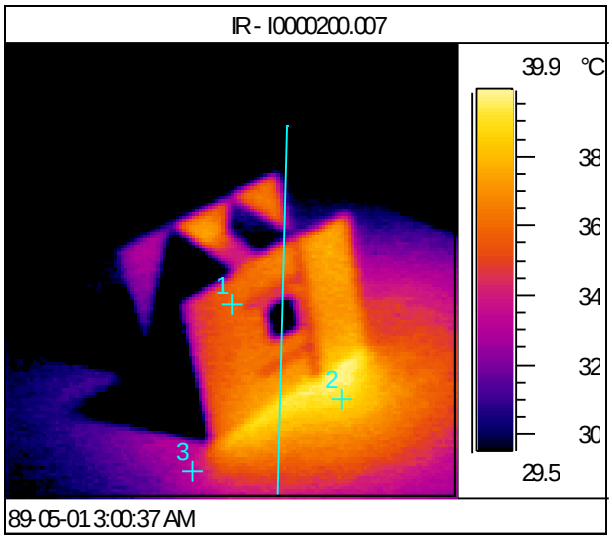


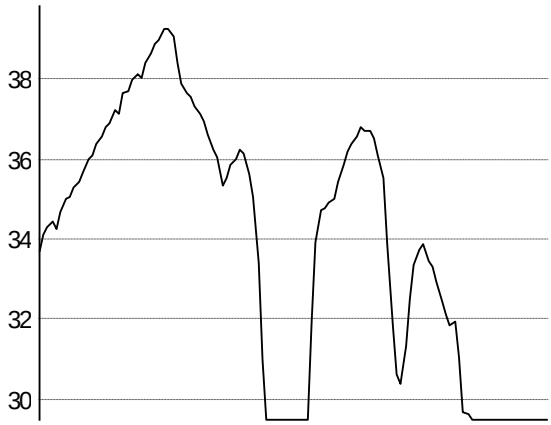
°C	I0000200.006	89-05-01 3:00:24 AM				
	Hőm.					
SP01	35.6					
SP02	36.1					
SP03	33.8					
	Min	Max	Kül.	Átl.	Köz.	Sd
LI01	<29.5	38.8	*9.3	*33.7	34.6	*2.9



°C	I0000100.008	89-05-01 1:21:09 AM
	Hőm.	
SP01	31.6	
SP02	>38.1	
SP03	32.5	
SP04	29.3	
SP05	>38.1	

9:30

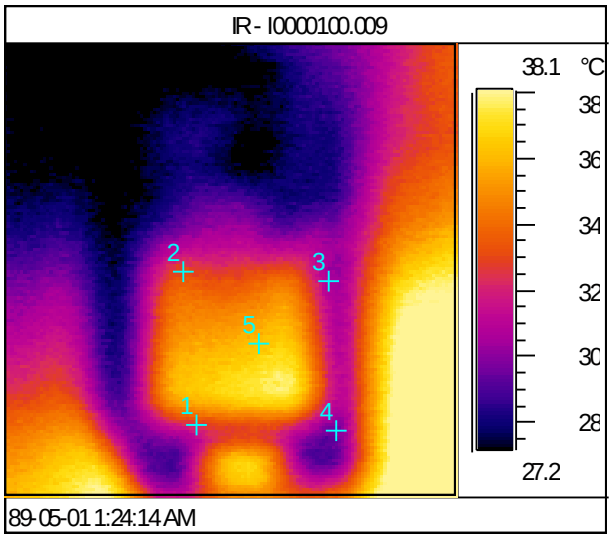




°C	I0000200.007	89-05-01 3:00:37 AM

	Hőm.
SP01	35.8
SP02	39.0
SP03	33.5

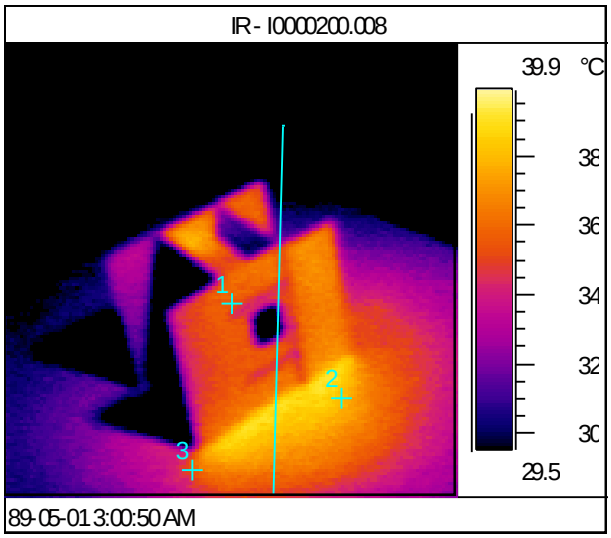
	Min	Max	Kül.	Átl.	Köz.	Sd
LI01	<29.5	39.3	*9.7	*33.9	34.7	*3.2

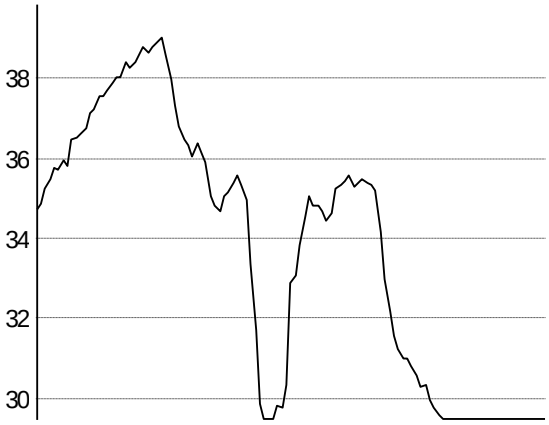


°C	I0000100.009	89-05-01 1:24:14 AM

	Hőm.
SP01	32.5
SP02	32.9
SP03	30.6
SP04	29.5
SP05	36.3

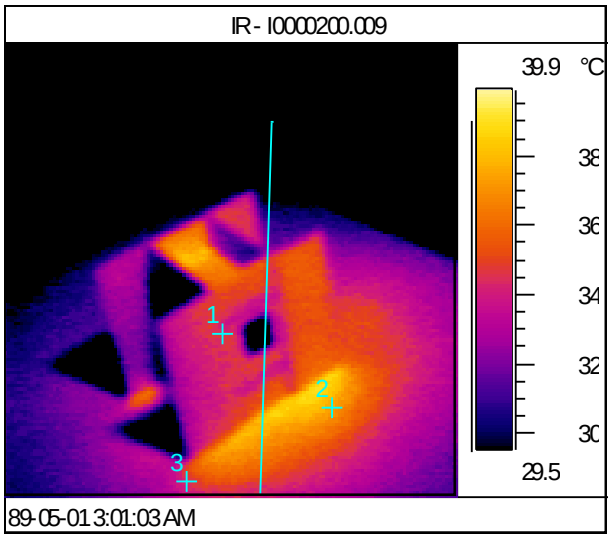
10:00

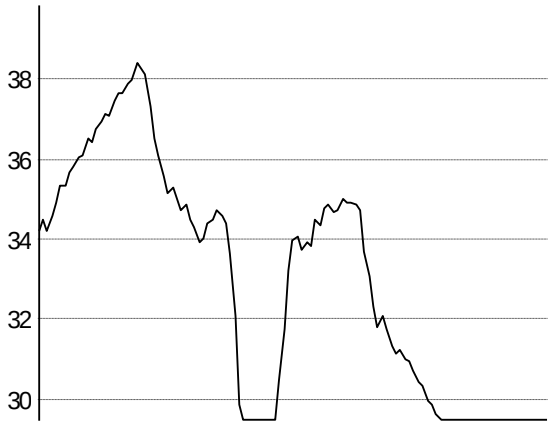




°C	I0000200.008	89-05-01 3:00:50 AM				
	Hőm.					
SP01	35.5					
SP02	38.0					
SP03	35.3					
	Min	Max	Kül.	Átl.	Köz.	Sd
LI01	<29.5	39.0	*9.5	*33.7	34.9	*3.3

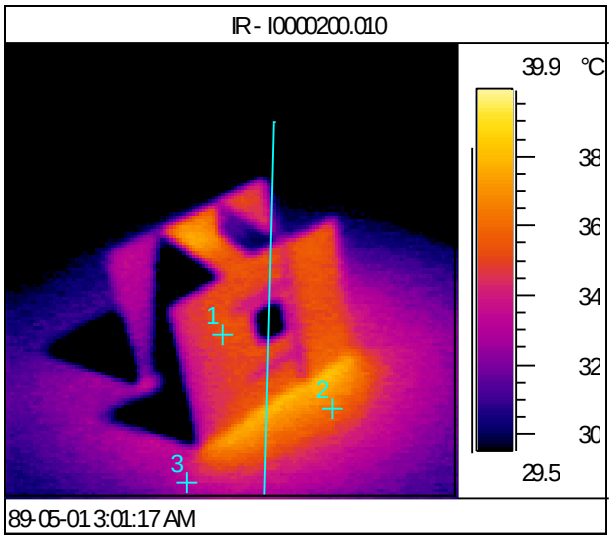
10:30

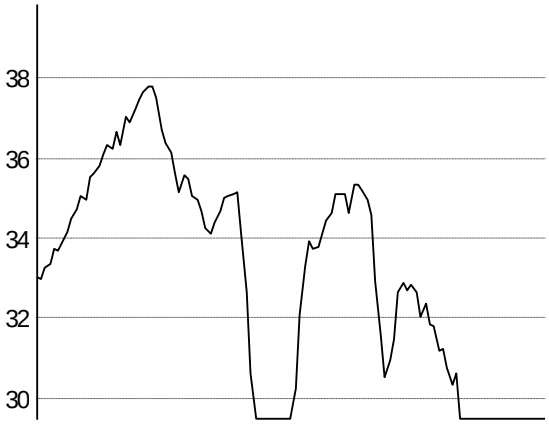




°C	I0000200.009	89-05-01 3:01:03 AM				
	Hőm.					
SP01	34.4					
SP02	37.3					
SP03	34.4					
	Min	Max	Kül.	Átl.	Köz.	Sd
LI01	<29.5	38.4	*8.9	*33.0	33.7	*2.9

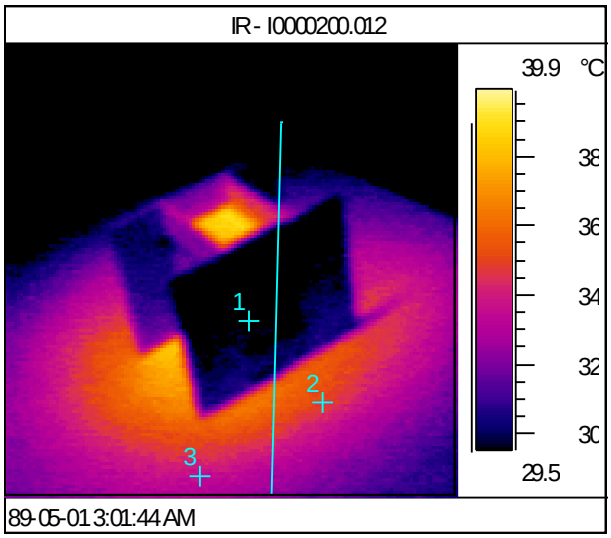
11:00

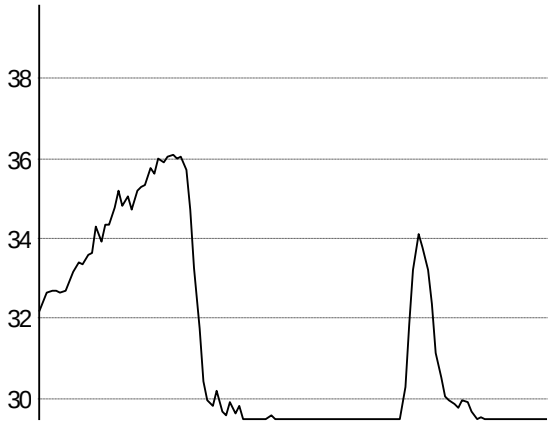




°C	I0000200.010	89-05-01 3:01:17 AM				
	Hőm.					
SP01	35.2					
SP02	35.9					
SP03	33.0					
	Min	Max	Kül.	Átl.	Köz.	Sd
LI01	<29.5	37.8	*8.3	*33.1	33.4	*2.6

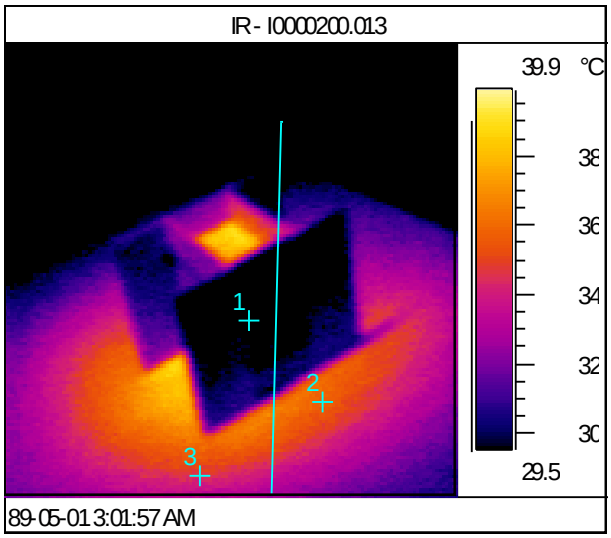
11:30

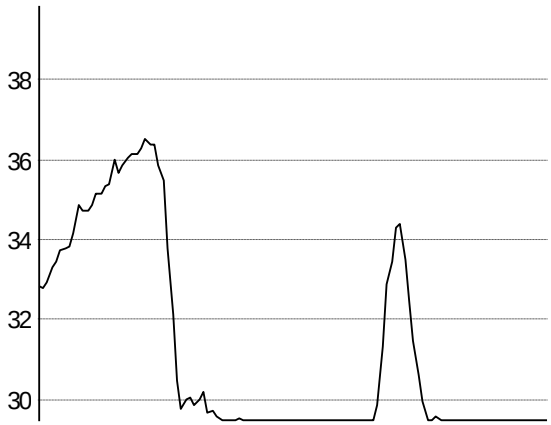




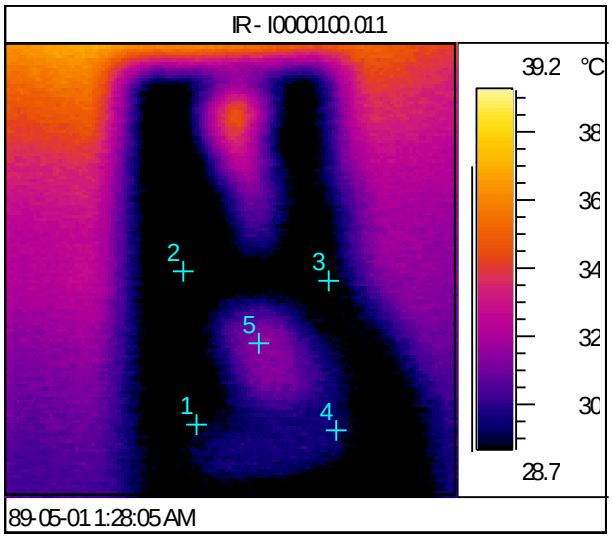
°C	I0000200.012	89-05-01 3:01:44 AM				
	Hőm.					
SP01	<29.5					
SP02	34.8					
SP03	33.3					
	Min	Max	Kül.	Átl.	Köz.	Sd
LI01	<29.5	36.1	*6.6	*31.3	29.7	*2.3

12:00



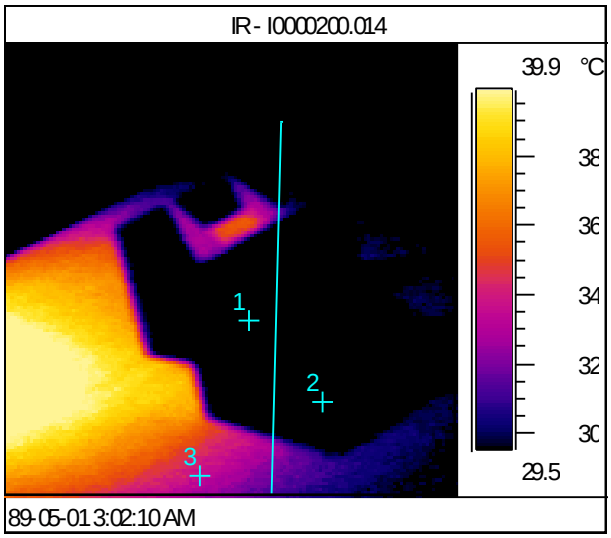


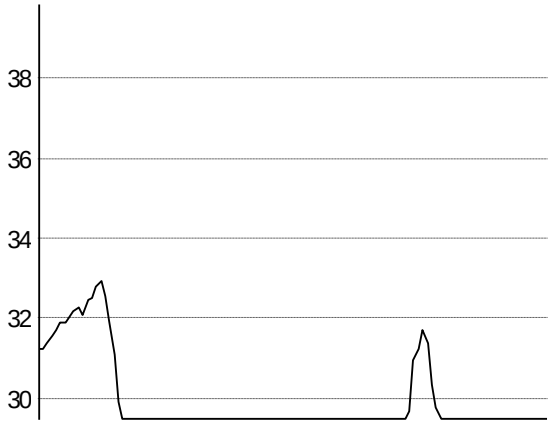
°C	I0000200.013	89-05-01 3:01:57 AM				
	Hőm.					
SP01	<29.5					
SP02	35.8					
SP03	34.6					
	Min	Max	Kül.	Átl.	Köz.	Sd
LI01	<29.5	36.5	*7.0	*31.3	<29.5	*2.5



°C	I0000100.011	89-05-01 1:28:05 AM
	Hőm.	
SP01	<28.7	
SP02	<28.7	
SP03	<28.7	
SP04	29.4	
SP05	31.3	

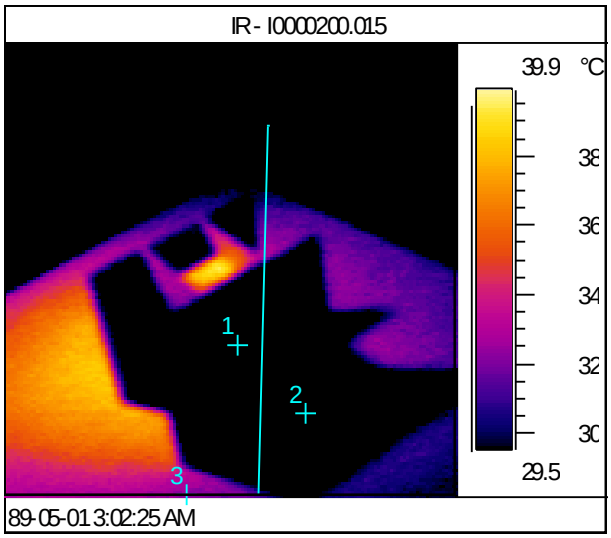
14:30

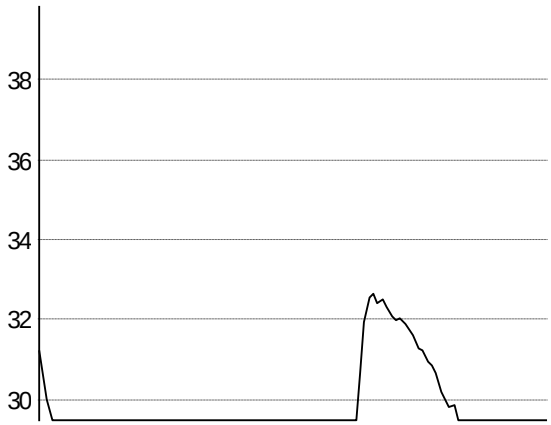




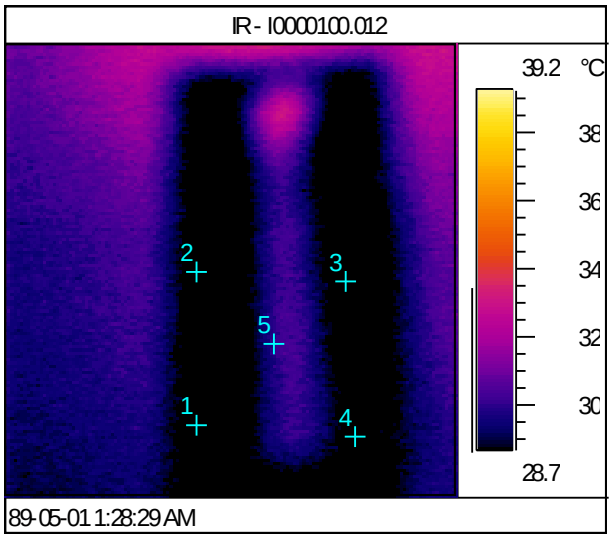
°C	I0000200.014	89-05-01 3:02:10 AM				
	Hőm.					
SP01	<29.5					
SP02	<29.5					
SP03	33.7					
	Min	Max	Kül.	Átl.	Köz.	Sd
LI01	<29.5	32.9	*3.4	*30.0	<29.5	*1.0

17:00





°C	I0000200.015	89-05-01 3:02:25 AM				
	Hőm.					
SP01	<29.5					
SP02	<29.5					
SP03	32.4					
	Min	Max	Kül.	Átl.	Köz.	Sd
LI01	<29.5	32.7	*3.2	*29.9	<29.5	*0.9



°C	I0000100.012	89-05-01 1:28:29 AM
	Hőm.	
SP01	<28.7	
SP02	<28.7	
SP03	<28.7	
SP04	<28.7	
SP05	29.9	

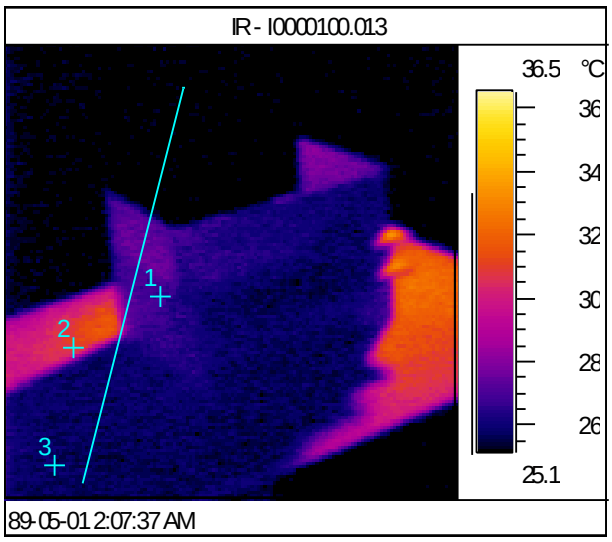
Mért pontok hőmérsékletei különböző napszakokban:

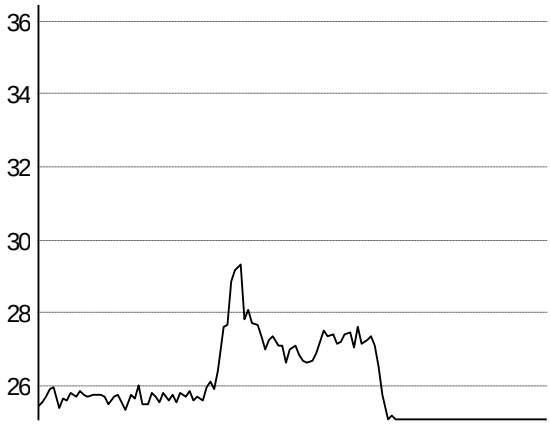
	SP1	SP2	SP3
6:30	36	34,10	30,5
7:00	34,50	31,80	29,70
7:30	35	35,1	32,2
8:00	36,10	37,20	32,90
8:30	37,00	36,70	33,40
9:00	35,6	36,1	33,8
9:30	35,8	39	33,5
10:00	35,5	38	35,3
10:30	34,4	37,3	34,4
11:00	35,2	35,9	33
11:30	29	34,8	33,3
12:00	29	35,8	34,6
14:30	29	29	33,70
17:00	29	29	32,4

	6:30	7:00	7:30	8:00	8:30	9:00	9:30
SP01	28,90	31,70	35,00	30,80	36,20	31,60	32,50
SP02	27,80	28,80	31,90	32,70	34,50	38,10	32,90
SP03	28,60	28,60	29,40	28,80	30,00	32,50	30,60
SP04	28,60	28,60	29,20	28,80	29,80	29,30	29,50
SP05	28,10	28,40	28,70	28,20	31,80	38,10	36,30

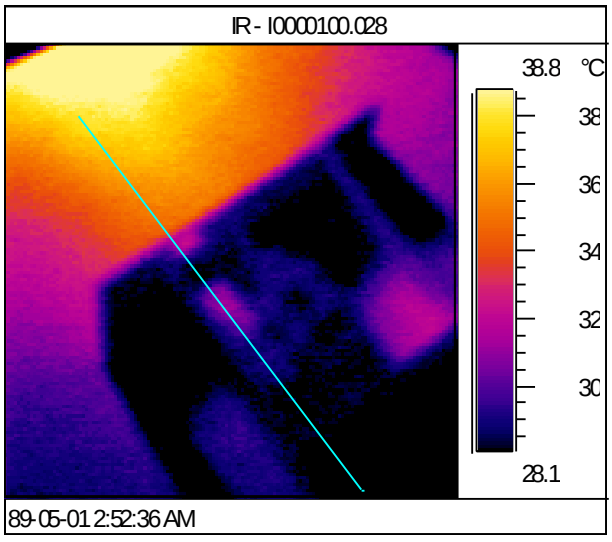
2.melléklet: *Nikiék lakásának mérése heliodonnal, időpontonkénti sorrandben, homlokzati majd alaprajzi mérések*

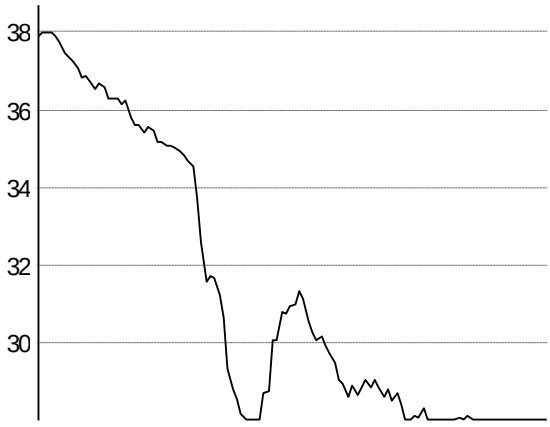
7:00





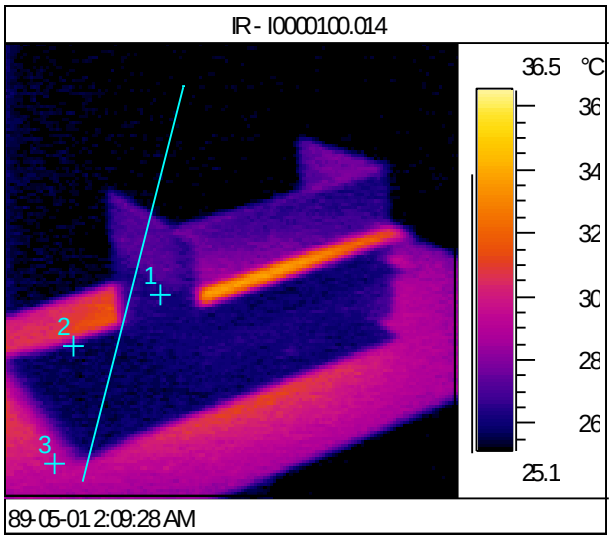
°C	I0000100.013	89-05-01 2:07:37 AM				
	Hőm.					
SP01	26.7					
SP02	31.0					
SP03	25.5					
	Min	Max	Kül.	Átl.	Köz.	Sd
LI01	<25.1	29.3	*4.2	*26.1	25.7	*1.0

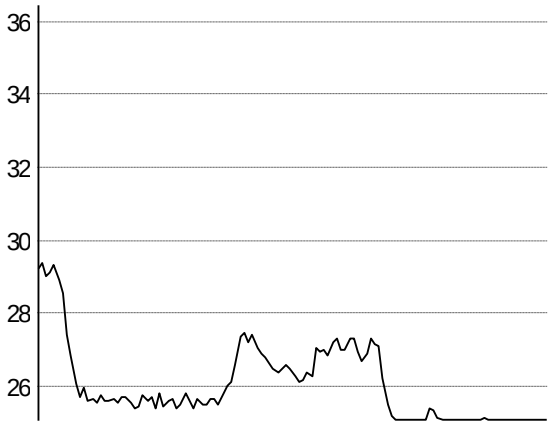




°C	I0000100.028	89-05-01 2:52:36 AM				
	Min	Max	Kül.	Átl.	Köz.	Sd
LI01	<28.1	38.0	*10.0	*31.3	29.5	*3.6

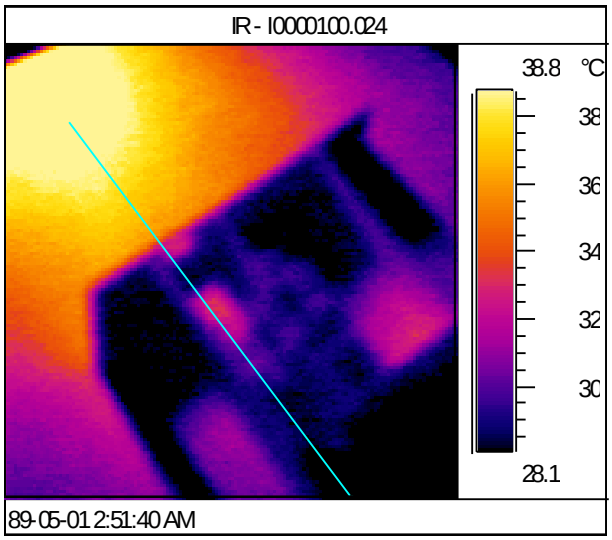
9:30

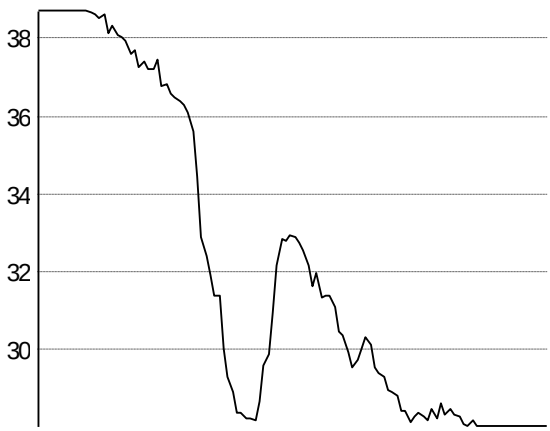




°C	I0000100.014	89-05-01 2:09:28 AM
	Hőm.	
SP01	26.0	
SP02	25.8	
SP03	29.3	

	Min	Max	Kül.	Átl.	Köz.	Sd
LI01	<25.1	29.4	*4.3	*26.1	25.7	*1.1

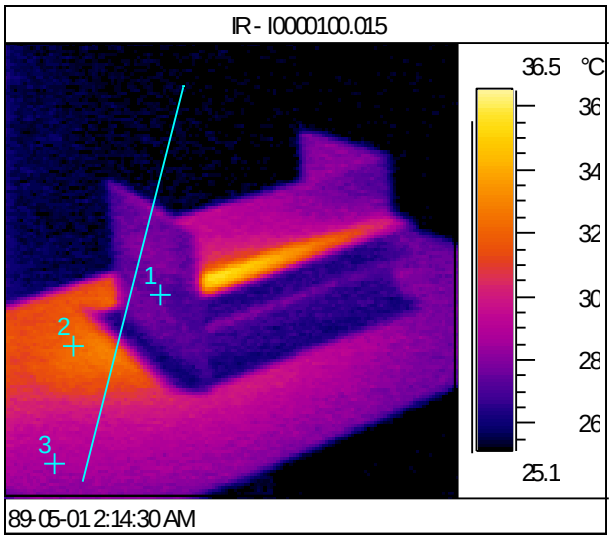


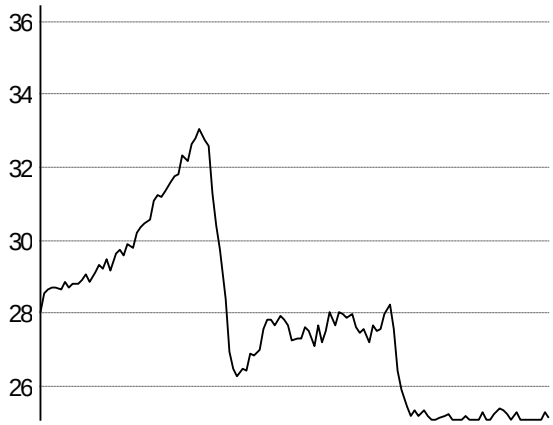


°C	I0000100.024	89-05-01 2:51:40 AM

	Min	Max	Kül.	Átl.	Köz.	Sd
LI01	<28.1	>38.8	*10.7	*32.2	30.4	*4.1

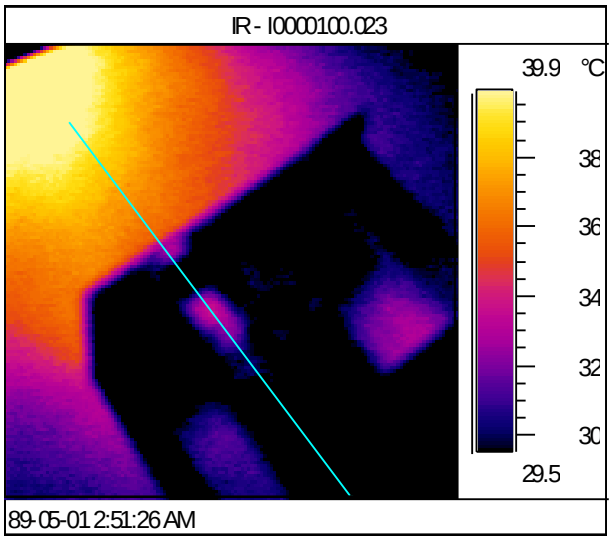
12:00

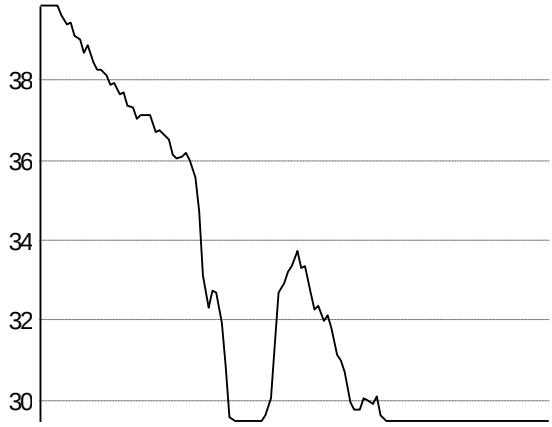




°C	I0000100.015	89-05-01 2:14:30 AM
	Hőm.	
SP01	27.0	
SP02	32.2	
SP03	28.6	

	Min	Max	Kül.	Átl.	Köz.	Sd
LI01	<25.1	33.1	*7.9	*27.8	27.7	*2.2

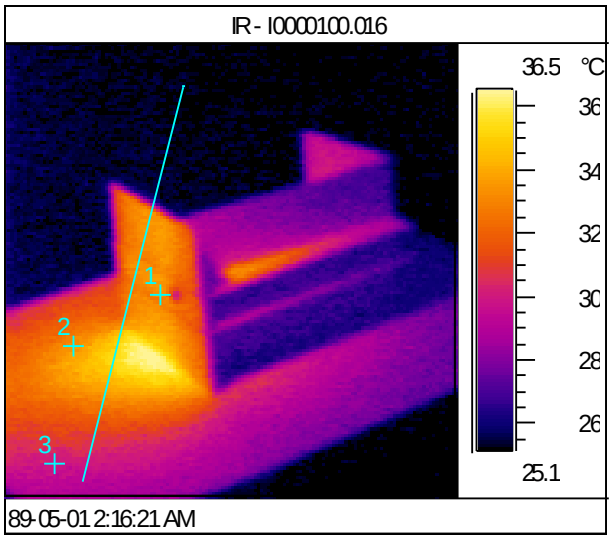


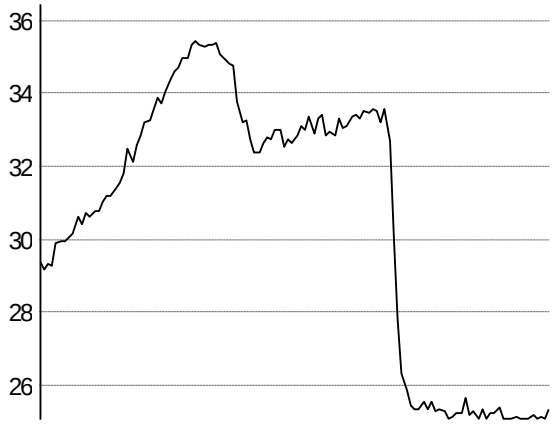


°C	I0000100.023	89-05-01 2:51:26 AM

	Min	Max	Kül.	Átl.	Köz.	Sd
LI01	<29.5	>39.9	*10.4	*32.8	31.0	*3.7

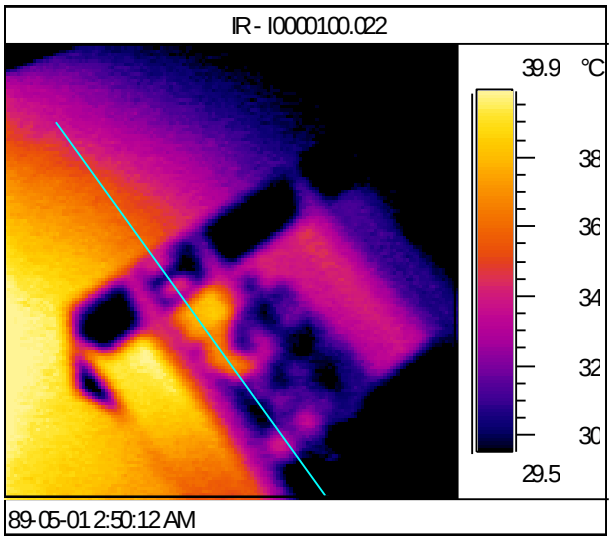
14:30

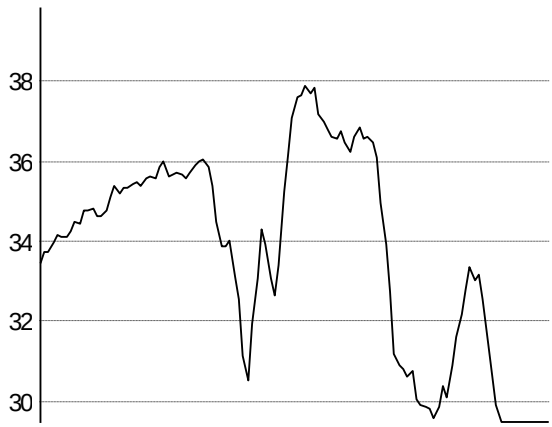




°C	I0000100.016	89-05-01 2:16:21 AM
	Hőm.	
SP01	33.4	
SP02	33.5	
SP03	30.0	

	Min	Max	Kül.	Átl.	Köz.	Sd
LI01	<25.1	35.5	*10.3	*30.6	32.4	*3.7

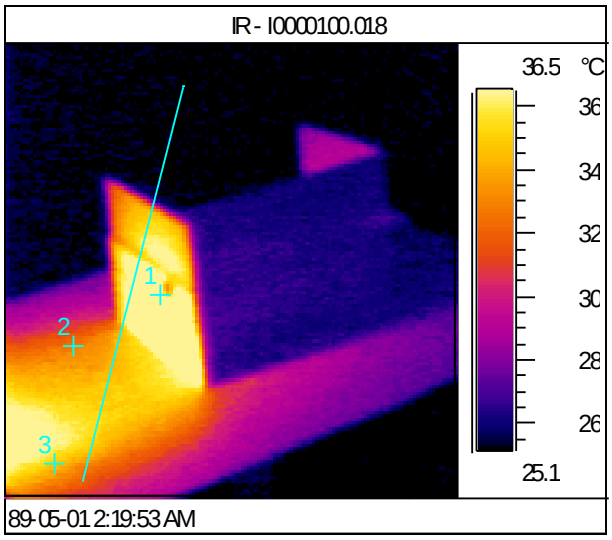


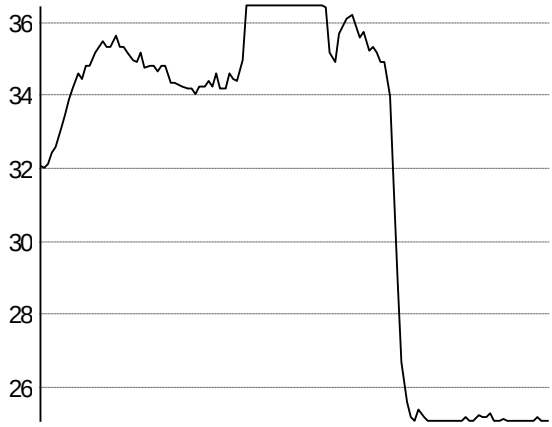


°C	I0000100.022	89-05-01 2:50:12 AM

	Min	Max	Kül.	Átl.	Köz.	Sd
LI01	<29.5	37.9	*8.4	*33.7	34.2	*2.6

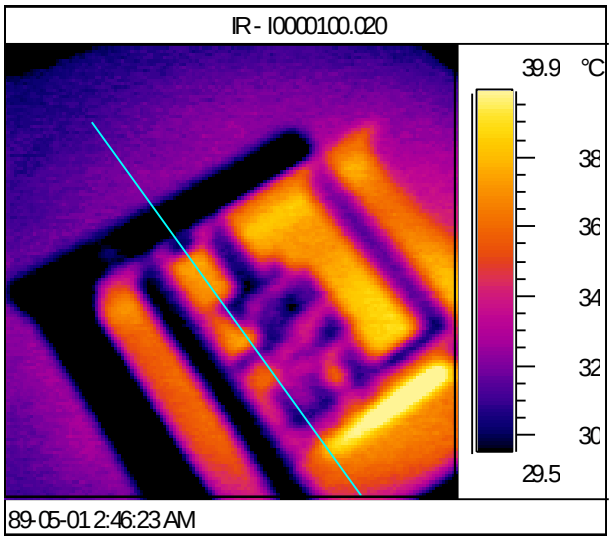
17:00

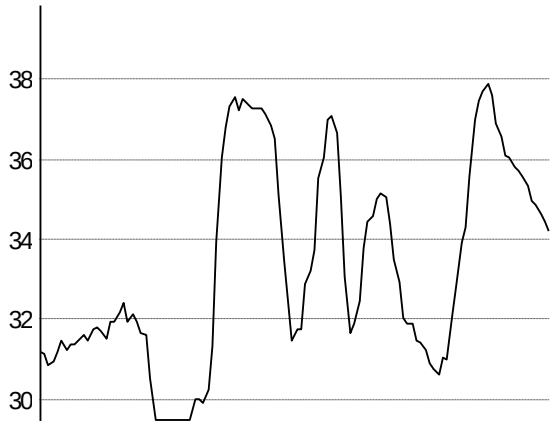




°C	I0000100.018	89-05-01 2:19:53 AM
	Hőm.	
SP01	>36.5	
SP02	32.9	
SP03	34.8	

	Min	Max	Kül.	Átl.	Köz.	Sd
LI01	<25.1	>36.5	*11.4	*32.1	34.4	*4.6





°C	I0000100.020	89-05-01 2:46:23 AM

	Min	Max	Kül.	Átl.	Köz.	Sd
LI01	<29.5	37.9	*8.4	*33.4	32.5	*2.5

Mért pontok hőmérsékletei különböző napszakokban:

	SP01	**SP02**	**SP03**
7:00	26,7	31	25,5
9:30	26	25,8	29,3
12:00	27	32,2	28,6
14:30	33,4	33,5	30
17:00	36,50	32,90	34,80