

BARLANG

Természetes szikla megjelenése belső terekben

TDK 2022

Kordás Rebeka, Pásztor Zsófia

Konzulens: Heincz Dániel, Épületszerkezzettani Tanszék

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Építészmérnöki Kar

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	4
1.1. Szikla fogalma, jellemzői	4
1.2. Kiindulási helyzet - Természetes szikla megjelenése építményekben	4
1.3. Célok	4
1.4. Kutatási kérdések	5
1.5. Előfeltevések	5
2. Módszertan	5
2.1. Reverse engineering	5
2.2. Elemzési szempontok	5
2.3. Éghajlati jellemzők	5
2.3.1. Tundra éghajlat	5
2.3.2. Óceáni éghajlat	6
2.3.3. Nedves kontinentális éghajlat	6
2.3.4. Mediterrán éghajlat	6
2.3.5. Mérsékelt övezeti monszun éghajlat	6
2.3.6. Forró övezeti sivatagi éghajlat	6
2.4. Funkció és komfort követelmények kapcsolata	8
2.5. Szikla és építmény viszonyának definiálása	8
2.5.1. Lábakra állítás	8
2.5.2. Ráépítés	9
2.5.3. Hozzáépítés	9
2.5.4. Beleépítés	9
2.5.5. Köré építés	9
2.5.6. Barlang	9
2.6. Szikla és építmény csatlakozó szerkezetei	9
2.6.1. Szikla, mint burkolat	9
2.6.2. Szikla, mint vízszigetelés	9
2.6.3. Szikla, mint hőszigetelés	10
2.6.4. Szikla, mint hangszigetelés	10
2.6.5. Szikla, mint tartószerkezet	10
3. Épületek vizsgálata	14
3.1. Meglévő megtartandó értékes épülethez kapcsolódó épületek	14
3.1.1. Ibolya utcai lift - KM07 Kft., TAAT Műterem	14
3.1.2. Lovas utcai lift - KM07 Kft., TAAT Műterem	15
3.1.3. Thalia színház - Gonçalo Byrne Architects & Barbas	16

3.2. Publikált épületek	17
3.2.1. Múterem Hawkesbury - Leopold Banchini Architects	17
3.2.2. GNR II Generale – Archisbang	18
3.2.3. Csónakház - TYIN Tegnestue	19
3.2.4. Hideg-ház - Béres építésziroda	20
3.2.5. Régészeti Központ - Norvia, Paulo Alexandre Gomes	21
3.2.6. Olajfa Házak - mar plus ask	22
3.2.7. Ház Port de la Selvababan - Molina, Martínez	23
3.2.8. The Pierre - Olson Kundig	24
3.2.9. Szikla Templom - Timo and Tuomo	25
3.2.10. Lieptgas Menedékház - Nikisch Sano Walder	26
3.2.11. Sziklatömb Ház - Charles Johnson	27
3.2.12. Hotel La Dimora di Metello - Manca Studio	28
3.2.13. Ház és Étterem - junya ishigami + associates	29
3.2.14. Barlang ház - UMMO Estudio	30
3.2.15. Dombvidéki Bor Barlang - Claxton Korte	31
3.2.16. Fotokatalitikus Barlang – Amezcuca	32
3.2.17. Kiállítási és Kereskedelmi Pavilon - Studio Stratum	33
3.2.18. Backham Creek Barlang	34
3.2.19. La Pena Bővítés – MÉTODO	35
3.2.20. Mugu Ház - Malka Architecture	36
3.2.21. Ca'n Terra Ház - ENSAMBLE STUDIO	37
3.2.22. Bosc d'en Pep Ferrer - Mariá Castelló Martínez	38
3.2.23. Villa Troglodyte - Jean-Pierre Lott, Atelier Raymond	39
3.2.24. Castelgrande Bejárata - Aurelio Galfetti	40
3.2.25. Tengerparti Villa Sardiniában - Stera Architectures	41
3.2.26. Ház a tengerben - Studio Marco Ciarlo Associati + Studio Daniele	42
3.2.27. Kék lagúna hotel - BASALT Architects	43
3.2.28. Marramarra Kunyhó - Leopold Banchini Architects	44
3.2.29. Lille Kabin - Lund Hagem	45
3.2.30. Frey House II - Albert Frey	46
4. Eredmények	47
5.1. Elemzések összegzése	47
5.2. Épületszerkezeti elemkészlet vizsgálata	49
5.3. Összehasonlítás az előfeltevésekkel	52
5. További kutatások szükségessége	53
6. Összegzés	53
7. Bibliográfia	56

1. Bevezetés

1.1.Szikla fogalma és jellemzői

Mi a szikla, mint nyelvtani értelemben?

A szótárban az alábbi meghatározásokat olvashatjuk a szikláról:

„Alaktalan közettömeg, amely hegy részét alkotja, rendszerint magasba nyúló, csupasz; illetve ennek bizonyos, magányosan álló nagyobb darabja.”

„Geotermikus folyamatok által létrejött kőzetek nagyobb méretű darabja.”

Mi a szikla egy hétköznapi ember számára?

Ismerőseinket megkértük, hogy szavakkal írják körül a sziklát. Ezek alapján a sziklát jellemzi a felületi megjelenése, ami: érdes, rücskös, amorf, meredek. Jellemzi a mérete: nagy, monumentális, robusztus, hegy része. Jellemzik a belső tulajdonságai: tömör, természetes, kő, nehéz, kemény, szilárd, masszív

Mi a szikla, mint építészeti elem?

Építész társainkat megkérdezve az alábbi válaszokat kaptuk. Fontosak az esztétikai jellemzői: megjelenése, formája, felülete és karaktere. Jellemzi a házzal való kapcsolata: védvonal, lehet kint és bent egyszerre, látványelem, adottság, kölcsönhatás, határ, természetközeli, használati- vagy dísz tárgy.

Mi a szikla, mint épületszerkezet?

Épületszerkezetként sokkal összetettebbé válik a szikla fogalma. Ha burkolatként tekintünk rá, meghatározó a felülete. Ha a ház határa, akkor akkor lehet fal, alap, födém, betölthet hő-, víz és hangszigetelő funkciót. Mérete és tulajdonságai lehetővé teszik, hogy az épületben teherhordó szerepet töltsön be.

1.2.Kiindulási helyzet - Természetes szikla megjelenése építményekben

Már az őskori ember felismerte, hogy egy barlang ideális lakóhely lehet. A természetes képződmény óvta az embert az időjárás viszontagságaitól, menedéket adott hidegben, melegben,

esőben és szélben. A barlangban szikla vette körül az ősebert minden irányból. Ez volt az emberiség első fedett élőhelye. Később épített szerkezetekkel is szívesen csatlakozott a sziklafalhoz, mely védőfalként szolgált.

A kortárs építészet egyik izgalmas motívuma az igényes belső terekben megjelenő természetes szikla, számos épületben felfedezhető ez a jelenség. A szikla lehet olyan helyzetben az építményben, hogy valamilyen épületszerkezeti szerepet is betölt. Ebben az esetben lehet burkolat, hőszigetelés, vízszigetelés, párazáró réteg vagy teherhordó szerkezet, vagy ezek kombinációja. Előfordulhat, hogy bútorként viselkedik vagy akár pusztán dizájn elem, és nincs önálló funkciója. Ugyanakkor az bizonyos, hogy a szikla bármilyen formában is jelenik meg az építményben, lenyűgöző látványt nyújt.

Gyakori, változatos formában megjelenő motívumként szükségét éreztük, hogy a jelenséget részletekbe menően vizsgáljuk, mert a tervezéséhez még nem áll rendelkezésre segédanyag.

1.3.Célok

Kutatásunk célja, hogy a tanulmányunkat elolvasva inspirációt nyújtsunk a sziklafal alkalmazásához építészeti alkotásokban. Elemzésünk mind építészeti-esztétikai oldalról, mind épületszerkezeti szempontból együttesen kíván egy komplex összegzést adni arról, hogy az adott kritériumokból kiindulva miként oldjuk meg az építmény kapcsán felmerülő épületszerkezeti kérdéseket.

1.4.Kutatási kérdések

Legfőbb kutatási kérdésünk, hogy ehhez a már adott természeti elemhez hogyan, milyen épületszerkezeti elemekkel, elem készlettel lehet csatlakozni. Továbbá kérdés, hogy milyen építészeti, belsőépítészeti koncepció része lehet a sziklafal és ezek függvényében egy adott épülettel milyen viszonyban tud elhelyezkedni. Az épületszerkezeti szempontrendszer alapján lényeges kérdés, hogy a sziklafal képes-e önmagában nedvesség- és hőhatások elleni védelemre, valamint az is vizsgálandó, hogy milyen csatlakozási módok lehetségesek.

1.5.Előfeltevések

- a) Az épületek besorolhatóak előre meghatározott típusokba az építmény tömege és a szikla egymáshoz való viszonya alapján.
- b) A szikla és az épület épületszerkezettani kapcsolatai kategóriákba sorolhatók.
- c) A szerkezetválasztást befolyásolja a szikla-épület viszony.
- d) Az éghajlat egyértelműen meghatározza a szikla és építmény tömegének viszonyát.

- e) A szerkezetválasztást befolyásolja az épület funkciója. Minél alacsonyabb az épület követelményszintje, annál egyszerűbb kivitelezésű épületet lehet tervezni, mivel elegendő egyszerűbb csatlakozás kialakítása az építmény és a szikla között.
- f) A természetes sziklához építés hasonló elvek alapján történik, mint a meglévő megtartandó értékes épületszerkezethez (műemlék, védett épület...) való csatlakozás.

2. Módszertan

2.1. Reverse engineering

Az előfeltevések vizsgálatához a reverse engineering módszert alkalmaztuk. Ez azt jelenti, hogy felkutattunk számos olyan építményt, amiben a természetes szikla megjelenik, és ezeket elemeztük előre meghatározott szempontok alapján. A megépült példákat analizálva a tervezés folyamatában fordítva gondolkodunk, az épületek szerkezeteit visszafelé haladva fejtjük meg. Ennek a módszernek köszönhetően nagy mennyiségű, változatos előfordulást tudunk tanulmányozni. Ebből kifolyólag tág képet kapunk a jelenségről.

2.2. Elemzési szempontok

- Általános adatok: ház neve, építész, földrajzi elhelyezkedés, éghajlat, funkció, alapterület, építés éve
- Éghajlat (2.3.)
Befolyásolja, hogy milyen épületszerkezeteket használhatunk.
- Funkció és komfort követelmények kapcsolata alapján kategorizálás saját megítélés alapján (2.4.)
Érdekes kérdéskör, hogy a természetes szikla jelenléte milyen módon befolyásolja az épülettel szembeni elvárásokat.
- Szikla és épület közötti épületszerkezeti kapcsolatok
A természetes szikla nem mindennapi eleme egy háznak, így maga után vonja a kérdést, hogy milyen kapcsolódó épületszerkezetekkel fordul elő.
- Építészeti koncepció, épület leírása
Fontos ismernünk azt, hogy milyen építészeti megfontolása van a természetes szikla megjelenésének épületekben, hogy igazán megérthessük a jelenséget.
- Szikla és építmény viszonyának kategorizálása (2.5.)
Az egyszerűbb elemezhetőség érdekében szükség van a kategóriák meghatározására.
- Építmény szerkezeti leírása
Célunk, hogy ne csak építészeti ismertessük az épületet, hanem a mögötte álló épületszerkezeti megoldásokat is bemutassuk.

2.3. Éghajlati jellemzők

2.3.1. Tundra éghajlat

Évszakok	9-10 hónap hideg, száraz tél; 2-3 hónap hűvös, csapadékos nyár	<p>tundraéghajlat Narjan-Mar -3,6 °C 445 mm</p>
Évi középhőmérséklet	-20 - 0 °C	
Havi átlag minimum hőmérséklet	-11 °C	
Havi átlag maximum hőmérséklet	10 °C	
Hőingás: kis évi közepes hőingás	nagy évi közepes hőingás, 8-45 °C	
Csapadék éves mennyisége	200-300 mm	
Épületek	3.2.10.; 3.2.27	

2.3.2. Óceáni éghajlat

Évszakok	enyhe, csapadékos tél; hűvös nyár; átmeneti jellegű tavasz és ősz	<p>óceáni éghajlat Rotterdam 9,6 °C 782 mm</p>
Évi középhőmérséklet	5-12 °C	
Havi átlag minimum hőmérséklet	2 °C	
Havi átlag maximum hőmérséklet	24 °C	
Hőingás: kis évi közepes hőingás	kis évi közepes hőingás, 5-12 °C	
Csapadék éves mennyisége	800-2000 mm	
Épületek	3.2.13.; 3.2.28.; 3.2.29.	

2.3.3. Nedves kontinentális éghajlat

Évszakok	hideg, kevés csapadékú tél; száraz tavasz; meleg, csapadékos nyár; enyhén csapadékos ősz	<p>nedves kontinentális éghajlat Győr 10,2 °C 595 mm</p>
Évi középhőmérséklet	0-15 °C	
Havi átlag minimum hőmérséklet	-10 °C	
Havi átlag maximum hőmérséklet	24 °C	
Hőingás: kis évi közepes hőingás	közepes, 10-20 °C	
Csapadék éves mennyisége	500-800 mm	
Épületek	3.2.2.; 3.2.3; 3.2.4.; 3.2.9.; 3.2.15.; 3.2.17.; 3.2.18.; 3.2.29.	

2.3.4. Mediterrán éghajlat

Évszakok	rövid, enyhe, csapadékos tél; száraz tavasz; hosszú, forró, száraz nyár; kevés csapadékú ősz	
Évi középhőmérséklet	10-20 °C	
Havi átlag minimum hőmérséklet	8 °C	
Havi átlag maximum hőmérséklet	31 °C	
Hőingás: kis évi közepes hőingás	közepes, 15-20 °C	
Csapadék éves mennyisége	500-1000 mm	
Épületek	3.2.5.; 3.2.6.; 3.2.7.; 3.2.8.; 3.2.12.; 3.2.14.; 3.2.20.; 3.2.21.; 3.2.22.; 3.2.23.; 3.2.24.; 3.2.25.; 3.2.26.; 3.2.30.	

2.3.5. Mérsékelt övezeti monszun éghajlat

Évszakok	hideg, száraz tél; meleg, csapadékos nyár; átmeneti, rövid tavasz és ősz	
Évi középhőmérséklet	10-20 °C	
Havi átlag minimum hőmérséklet	5 °C	
Havi átlag maximum hőmérséklet	28 °C	
Hőingás: kis évi közepes hőingás	nagy, 5-25 °C	
Csapadék éves mennyisége	1000-1500 mm	
Épületek	3.2.1.; 3.2.16.; 3.2.19.	

2.3.6. Forró övezeti sivatagi éghajlat

Évszakok	hűvös, száraz tél; forró, száraz nyár	
Évi középhőmérséklet	21-28 °C	
Havi átlag minimum hőmérséklet	6 °C	
Havi átlag maximum hőmérséklet	39 °C	
Hőingás: kis évi közepes hőingás	kicsi, 10-18 °C	
Csapadék éves mennyisége	250 mm alatt	
Épületek	3.2.11.	

2.4. Funkció és komfort követelmények kapcsolata

Közérzet: „... a közérzet a komplex hatások alapján az egyéneknél kialakuló szubjektív érzés...”
(Bánhidi László, 1976)

Komfortérzet: szubjektív definíció, befolyásoló tényezői a hőmérséklet, nedvesség, légmozgás, megvilágítás és a zaj.

Zárt terek komfortkövetelményei három kategóriába sorolhatóak:

- A - magas szintű elvárás
- B - közepes szintű elvárás
- C - alacsony szintű elvárás

Lakóépület

Hőérzet nyugalmi aktivitás mellett (1,2 met)

- A: 21,0 - 25,5 °C
- B: 20,0 - 26,0 °C
- C: 18,0 - 27,0 °C

Levegő minősége (1,2 met)

- A: 10 l/s fő
- B: 7 l/s fő
- C: 4 l/s fő
- D: Nincs mesterséges szellőztetés, a légcserét természetes szellőzéssel biztosítják.

Akusztikai környezet

- A: 30 dB
- B: 35 dB
- C: 40 dB

Kereskedelem és vendéglátás

Hőérzet nyugalmi aktivitás mellett (1,2 met)

- A: 21,0 - 25,5 °C
- B: 20,0 - 26,0 °C
- C: 19,0 - 27,0 °C

Levegő minősége (1,2 met)

- A: 7 l/s fő
- B: 4,9 l/s fő
- C: 2,8 l/s fő
- D: Nincs mesterséges szellőztetés, a légcserét természetes szellőzéssel biztosítják.

Akusztikai környezet

- A: 35 dB
- B: 40 dB
- C: 45 dB

Középület

Hőérzet nyugalmi aktivitás mellett (1,2 met)

- A: 21,0 - 25,5 °C
- B: 20,0 - 26,0 °C
- C: 19,0 - 27,0 °C

Levegő minősége (1,2 met)

- A: 1 l/s fő
- B: 0,7 l/s fő
- C: 0,4 l/s fő
- D: Nincs mesterséges szellőztetés, a légcserét természetes szellőzéssel biztosítják.

Akusztikai környezet

- A: 30 dB
- B: 35 dB
- C: 40 dB

Vizuális komfortra az általunk meghatározott kategóriák

- A: huzamos tartózkodású terek természetes megvilágítása homlokzat felől
- B: huzamos tartózkodású terek természetes megvilágítása résen vagy tetőablakon keresztül
- C: huzamos tartózkodású terek kizárólagos mesterséges megvilágítása

Szárazsági igény

A MSZ CR 1752-es szabvány szerint 30-70 % közötti tartományban a relatív nedvességtartalom általában nem okoz problémát. A rendeltetéstől függően eltérő szárazsági követelményekkel találkozhatunk.

Szárazsági igényszintek a szikla közelében

A+: Fokozott kockázati szintű nedvesség elleni védelem

„Kialakítás akkor szükséges, ha a rendeltetés megkívánja (pótolhatatlan műkincsek tárolását szolgáló helyiségek, számítógépközpont stb.); a levegő állapotjellemzőivel (léghőmérséklet, páratartalom, páralecsapódás, penészképződés veszélye stb.) szemben különleges követelményeket állítanak. Fokozott kockázati szint esetén magasabb teljesítőképességű nedvesség elleni védelmet ... kell választani (például ... több réteg vagy vastagabb szigetelés).”

[3_2022. ÉPMI (v1_2022. I. 18.)]

A: Teljes szárazság (porszárazság)

„Huzamos emberi tartózkodás céljára (pl. lakás, iroda, munkahely, kórház, iskola), nedvességre érzékeny technológiákkal üzemelő, vagy ilyen anyagok tárolására (pl. papír, élelmiszer, vegyi anyagok, mikroelektronika) szolgáló tereknél a relatív páratartalom felső határértéke a meghatározó. Ilyen követelmény esetén a szerkezeteken nedvesség átszivárgása nem engedhető meg. Ennek kielégítéséhez a nedvességokozó fajtájától függő teljesítményű vízhatlan szigetelés szükséges.”

„Vízhatlan szigetelésen keresztül nedvesség átszivárgása nem engedhető meg.”

[3_2022. ÉPMI (v1_2022. I. 18.)]

B: Fokozott szárazsági igény

“A szerkezeten – külön szabványokban 24 óra alatt egységnyi felületre vonatkozóan – meghatározott páramennyiség áthatolhat a szerkezet károsítása nélkül, de ennek azonos idő alatt el kell párolognia. A szerkezeteken nedvesség átszivárgása nem engedhető meg. A légnedvesség szabályozása ilyen terekben kizárólag gépészeti eszközökkel biztosítható.”

[3_2022. ÉPMI (v1_2022. I. 18.)]

C: Viszonylagos szárazság

„A szerkezeten – külön szabványokban 24 óra alatt egységnyi felületre vonatkozóan – meghatározott vízmennyiség áthatolhat a szerkezet károsítása nélkül, de nedvesség átszivárgása nem engedhető meg. A légnedvesség szabályozását legalább szellőztetéssel biztosítani kell. Viszonylagos szárazság engedhető meg garázsokban, tüzelőanyag, valamint nedvességre nem érzékeny iparcikkek és élelmiszerek (pl. zöldség, gyümölcs, bor) tárolására szolgáló helyiségekben, valamint óvóhelyeken. Vízáró szigetelést is lehet alkalmazni.” “Vízáró szigetelés esetén a védett szerkezeten csak annyi nedvesség hatolhat át, amennyi a belső felületen – elváltozást nem okozva – elpárologni képes.”

[3_2022. ÉPMI (v1_2022. I. 18.)]

D: Nem támasztunk az épülettel/ helyiséggel kapcsolatban szárazsági követelményeket.

- : Nincs kapcsolat vizsgálható térrel, nem sorolható be a fenti kategóriákba.

A komfortkövetelmények szintjeinek felállításában az alábbi szabványok szolgáltak kiindulópontként.

Hőérzet: MSZ EN 15251 hőérzeti méretezés

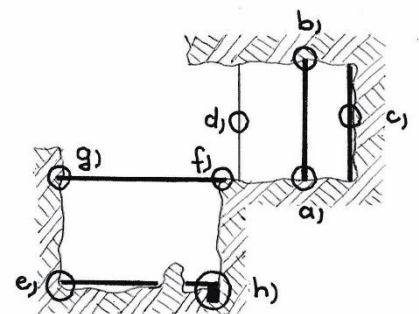
Levegő minősége: MSZ EN 15251

Akusztikai környezet: MSZ CR 1752

Szárazsági igény: MSZ CR 1752 és 3_2022. ÉPMI (v1_2022. I. 18.)

2.5. Szikla és épület közötti épületszerkezeti kapcsolatok

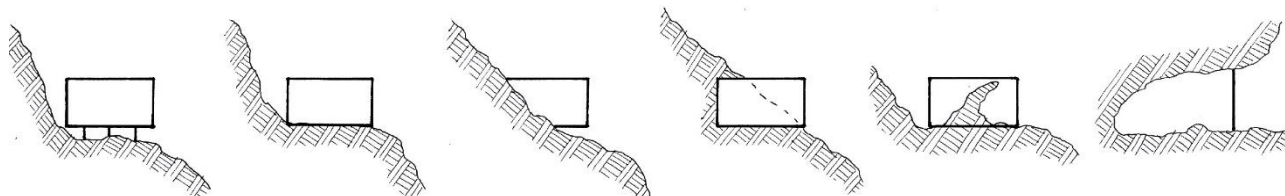
- fal alsó - szikla
- fal felső - szikla
- fal - szikla
- üvegezett szerkezet (függőleges vagy közel vízszintes alsó és felső helyzetben) - szikla (közel függőleges vagy tömbszerű)
- talajon fekvő födém - szikla
- zárófödém - szikla teteje
- közbenső/ zárófödém - szikla
- alapozás



2.6. Szikla és építmény viszonyának definiálása

- 2.6.1. **Lábakra állítás:** Az építmény a szikla felett lábakon áll, ez jelenti a kapcsolatot közöttük. Az épületet ezáltal elemeljük a sziklától, elsősorban vizuális kapcsolat létesül.

- 2.6.2. **Ráépítés:** A sziklára az építmény falai ráépülnek, felette helyezkednek el. Egy alsó közel vízszintes határoló felületként jelenik meg, nem feltétlenül járófelületként. Jelen lehet a sziklafalban megjelenő tömegként is, de annak kevesebb, mint felét teszi ki. Ezen esetben is igaz, hogy az építmény függőleges határoló szerkezete a sziklán nyugszik.
- 2.6.3. **Hozzáépítés:** A szikla az építményben a függőleges határoló szerkezet szerepét veszi át, annak egy, legfeljebb két falát alkotja. Az épület szerkezetei ehhez kapcsolódnak. Jelen lehet takart, illetve látszó formában is. A ház a szikla folytatásaként jelenik meg.
- 2.6.4. **Beleépítés:** Az építményt az alsó vízszintes síkon kívül legalább három oldalról határolja függőlegesen szikla. Nem szükséges a szerkezeti kapcsolat. A meghatározásnak elegendő az épület valamely részére teljesülnie (pl.: egy vagy fél szintre).
- 2.6.5. **Köréépítés:** A szikla az épület belsejében jelenik meg, annak belső terébe áll bele. Nem támaszkodik rá teherhordó szerkezet, elsősorban bútor, díszítőelem funkciót tölt be.
- 2.6.6. **Barlang:** Az építmény legfelső határoló szerkezete a szikla. Maximálisan három oldala lehet épített szerkezet, viszont jellemzően egy vagy egy sem. Lehet az építmény határa minden oldalról a szikla.



Lábakra állítás Ráépítés Hozzáépítés Beleépítés Köréépítés Barlang

2.7. Szikla és építmény csatlakozó szerkezetei kategóriákban

2.7.1. Szikla, mint burkolat

A szótárban az alábbi értelmezést olvashatjuk a burkolathoz:

“Külső borítás, amivel kívülről körülvesznek egy tárgyat, szerkezetet, hogy megvédje vagy külső formát adjon neki.”

A burkolatokkal szemben támasztott követelményeket a rendeltetés határozza meg. A dolgozatban lakó, kisebb közösségi és vendéglátó egységek szerepelnek, így csak az ezekhez kapcsolódó előfordulásokat vizsgáljuk.

A beltéri falburkolatokkal szemben nincsenek speciális követelmények. Azonban a sziklafal rendszeres karbantartása a természetes folyamatokból adódóan szempontként jelenhet meg. Lehetséges, hogy a természetes elszíneződés miatt le kell mosni, vagy a rajta megtelepedő növényeket el kell távolítani, amennyiben ezek zavaróak.

Járófelületként, padlóburkolatként már több szempontnak kell megfelelnie a sziklának. Fontos a kopással, mechanikai hatásokkal szembeni ellenálló képessége. A kőzetek karc- és kopásállósága nagymértékben függ a kőzet keménységétől, amit a szabványban használt PIE értéken túl a Mosh skálán tudunk mérni. A skála 1 és 10 között osztályozza az anyagokat. Az átlagos padlólapok 3-4-5-ös értékűek. Ez azt jelenti, hogy a körömmel nem karcolható kőzetek már alkalmasak lehetnek padlóburkolatnak. Amennyiben a vésett felületet meghagyjuk a csúszásgátlással támasztott igények is teljesülnek.

2.7.2. Szikla, mint vízszigetelés

A szikla vízzáró tulajdonságait befolyásolja a relatív pórusméret. A kőzeteken nagyobb pórusméret esetén gyorsabban halad át a víz, míg csökkenésével az áthaladás sebessége lassul. Amennyiben a sziklában vannak repedések, ott a kapillaritás jelensége is előfordulhat.

Három vízvezetési kategóriát különböztetünk meg kőzetek esetén.

Vízvezető: "vizet tároló és továbbító képződményeket (pl. kavics, homok, dolomit, mészkő) jelent." Ez nagy víztartalmat jelent lassú vízáramlással.

Vízfogó/vízlassító: "Vízátárolásra és vízvezetésre képesek, nagyságrendekkel kisebb mértékben, mint a vízvezetők (pl. bazalt, kőzetliszt, agyag)." Ez nagy víztartalmat jelent nagy vízáramlással. Ez kicsi víztartalmat, és gyors vízáramlást jelent.

Vízzáró: "Csak elméletben létezik a modern hidrogeológiai felfogás szerint. Minden kőzetnek van valamilyen mértékű hidraulikus vezetőképessége. Abszolút impermeabilitást kizárólag hidraulikai problémák matematikai megoldásakor, (tehát hidraulikai modellezés során) feltételezzük." "Ha egy virágcserepbe agyagot rétegzünk, akkor nyilván megáll felette a víz, és nem halad át rajta; legalábbis nincs időnk azt kivárni."

2.7.3. Szikla, mint hőszigetelés

Klasszikus értelemben az hőszigetelő anyag, melynek 10 °C középhőmérsékleten nem haladja meg a hővezetési tényezője a $0,15\text{ W/mK}$ értéket, vagyis nagy hővezetési ellenállással rendelkezik.

Ezek porózussak, üregesek és kis testsűrűségűek. Ezek beépítésével a hő terjedését, a hőáramok kialakulását akadályozzuk meg.

Mivel minden anyagnak van hővezetési ellenállása, így kellő vastagságban hőszigetelésre is alkalmasak. A hőszigetelő anyagok hővezetési tényezője $0,04 \text{ W/mK}$ körül van. A kőzetek hővezetési tényezője a porozitásuktól függően változó, $3-0,2 \text{ W/mK}$ között. Szemléletesen 10 cm vastag hőszigetelésnek $0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$ a rétegtervi hőátbocsátási tényezője, a szikla $7,6 - 0,5 \text{ m}$ vastagságban tudja ugyanezt az értéket produkálni. Amennyiben $0,24$ -nél kisebb U értéket szeretnénk kapni, $12,5-0,83 \text{ m}$ vastag sziklafal felel meg.

2.7.4. Szikla, mint hangszigetelés

A tömör anyagok esetén léhanggátló teljesítményüket jellemzően tömegük határozza meg. A kőzetek térfogatsúlya $1,3 - 3,1 \text{ g/cm}^3$ között van, ami azt jelenti, hogy 10 cm vastagságban kb 45 dB -es hangszigetelő képességet érhetünk el. Ez egy akusztikailag kevésbé igényes kialakítás esetén felel meg de tovább növelve a vastagságot akusztikailag védettebb terek is kialakíthatók. Rezgésszigetelésre a merevsége miatt kevésbé alkalmas, így kiegészítő szerkezetek használatát teszi szükségessé.

A sziklát jellemzőn nem használják közbenső födémként, így ezen keretek között mondhatjuk azt, hogy átlagos igénybevételnek megfelelő akusztikai tulajdonságú teret tudunk létrehozni vele.

2.7.5. Szikla, mint tartószerkezet

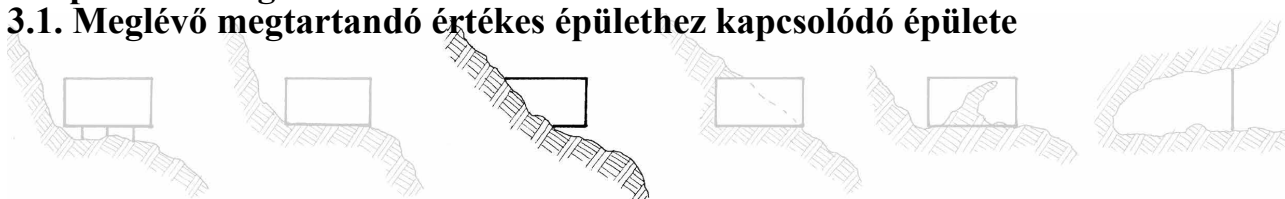
A nagy szilárdságú kőzet képesek terhet hordani. A három kőzettípus eltérő szilárdsági jellemzőkkel rendelkezik. A leggyengébbek az üledékes kőzetek, a legkeményebbek a metamorf kőzetek, a kettő között pedig a magmás kőzetek foglalnak helyet. A nyomószilárdsági értékek $50-3200 \text{ N/mm}^2$ tartományban, széles skálán mozognak. A legtöbb sziklának megfelelő a szilárdsága a terhek viseléséhez, de ezt a tervezés során vizsgálni kell.

A szikla és más épületszerkezetek között a következő kapcsolatok fordulnak elő.

- szikla, mint közel függőleges határoló szerkezet - fallal
- szikla, mint közel függőleges határoló szerkezet- padlóval
- szikla, mint alsó közel vízszintes határoló szerkezet - padlóval
- szikla, mint alsó közel vízszintes határoló szerkezet - fallal
- szikla, mint felső közel vízszintes határoló szerkezet - fallal
- szikla, mint felső közel vízszintes határoló szerkezet - födémmel
- szikla, mint teherhordó talaj - alapozással
- sziklatömb - fallal
- sziklatömb – padlóval

3. Épületek vizsgálata

3.1. Meglévő megtartandó értékes épülethez kapcsolódó épülete



3.1.1.

Neve: Iskola lépcső - Ibolya utcai lift
Építész: KM07 Kft., TAAT Műterem
Elhelyezkedés: Budapest, Magyarország
Éghajlat: Nedves kontinentális
Funkció: Középület - lift
Alapterület: -
Építés éve: 2015

Komfort követelmények

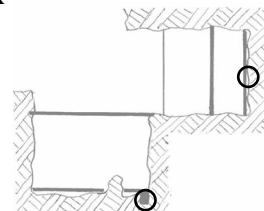
Hőérzet: -

Levegő minősége: -

Akusztikai környezet: -

Vizuális komfort: -

Szárazsági igény: C



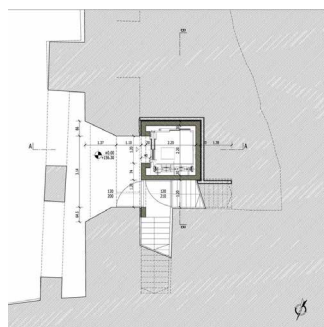
Az Ibolya utcai lift kialakításánál kiemelten fontos szerepet játszott a mellette elhelyezkedő Iskola lépcső. Műemléki védettséget élvez, így oly módon kellett a lift terveit elkészíteni, hogy az érintetlenül hagyja a lépcsőt és annak tartószerkezeti elemeit.

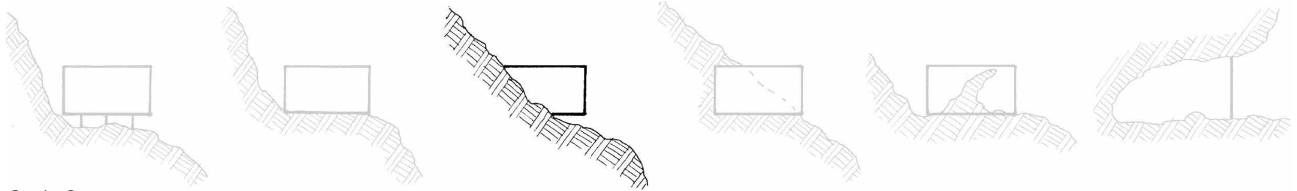
Az liftet a hozzáépítés kategóriájába soroljuk. Az új építmény a kőtári helyiségekbe ékelődik, bejáratát az újkori várfal részleges megbontásával tudták kialakítani. A nagyméretű nyílások kialakításának igénye miatt nagy figyelmet kapott az utólagos nyílaskiváltás. Négy darab melegen hengerelt I acél bebetonozása szolgál áthidalóként, mely mindkét oldalon 25 centiméteres felfekvéssel készült.

A kőtári helyiség boltozott tere szintén kihívást jelentett, mivel a boltozott szakasz mintegy fele elbontásra került. Az új boltozat falazása nem merülhetett fel opcióként, így a megmaradt szakasz oldalnyomásból származó

terheit több ponton függőleges acéltartókkal vezették le az aknafalra. Az elbontott szakasz szélső sávjában a munkálatok idejére szükség volt a feltöltés elbontására, ami egyben a vízszigetelést is biztosította. Ennek következtében utólagos szigetelést kellett kialakítani, melyet injektálással oldottak meg. A lift fent a meglévő lépcső felépítménye mellé érkezik, amely felett előtetőt alakítottak ki látszóbetonból.

Az építmény külső falszerkezete monolit vasbetonból készült 20 centiméteres vastagságban. Födémei szintén 20-25 cm vastag vasbetonból készültek. A felépítmény homlokzatburkolata minimális légrés után rakott futó klinker téglasor. A zárófödémén pontra lejtetett lapostetőt alakítottak ki. A víz klinkerhoronyba kialakított lefolyócsatornán kerül levezetésre a járószintre.





3.1.2.

Neve: Gránit lépcső - Lovas utcai lift
Építész: KM07 Kft., TAAT Műterem
Elhelyezkedés: Budapest, Magyarország
Éghajlat: Nedves kontinentális
Funkció: Középcélt - lift
Alapterület: -
Építés éve: 2015

Komfort követelmények

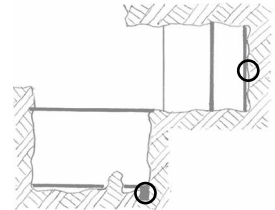
Hőérzet: -

Levegő minősége: -

Akusztikai környezet: -

Vizuális komfort: -

Szárazsági igény: C

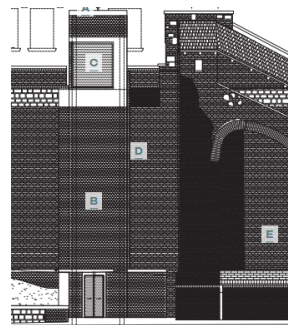
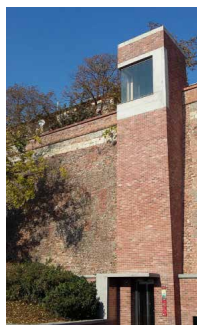
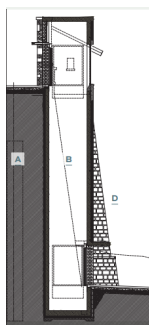


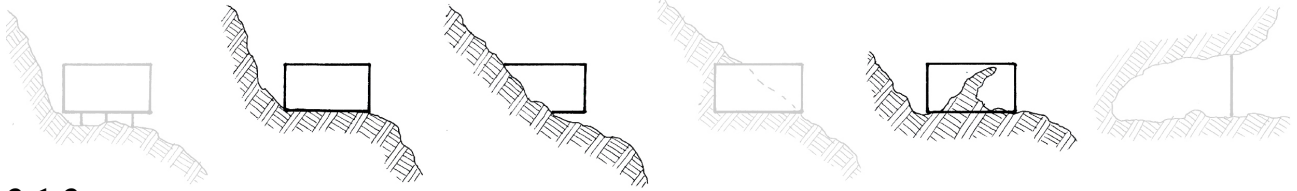
A budai várnegyed nyugati részén található a gránit lépcső és a Lovas utcai lift. Az újkori várfalba süllyesztve készültek a mintegy tíz méteres szintkülönbség áthidalására.

A lépcső egy hagyományos, négykarú lépcső, melynek szerkezetét kőből és téglából falazott támpillérek tartják. Felette zsindeletet helyeztek el, mely elsősorban a csapadék ellen biztosít védelmet.

Az építményt a hozzáépítés kategóriájába soroljuk. A lift kialakításánál a várfal egy részét ki kellett vésni, hogy a horonyba való süllyesztés egy visszafogott küllemet kölcsönözzön. Az alapozási síkot a meglévő várfal alapjaira terheltek. Ezzel

lokális vízgátat képeztek a lejtős terepben, így a szerkezeteket talajvíz ellen szigetelték visszatapadó termékkel (Preprufe). A liftépület külső falszerkezete monolit vasbetonból készült 20 centiméteres vastagságban. Födémek szintén 20-25 cm vastag vasbetonból készültek. A vári környezetbe illesztés igénye miatt klinkertégla külső homlokzatburkolatot kapott, melyet három centis légrés választ el a teherhordó szerkezettől. A felépítmény feletti zárófödém lapostetőként lett kialakítva, pontra lejtetett szerkesztéssel. A vizet szerkezetbe rejtett lefolyócsatornán a járdaszintre vezetik le.





3.1.3.

Neve: Thalia színház

Építész: Gonçalo Byrne Architects & Barbas

Elhelyezkedés: Lisszabon, Portugália

Éghajlat: Mediterrán

Funkció: Középület - színház

Alapterület: 1600 m²

Építés éve: 2008

Komfort követelmények

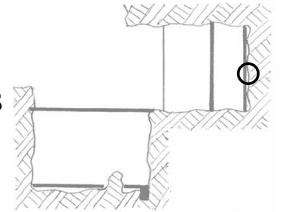
Hőérzet: C

Levegő minősége: C

Akusztikai környezet: B

Vizuális komfort: C

Szárassági igény: C



A projekt Lisszabonban egy neoklasszicista színház romjainak átalakításáról szólt. Erre azért volt szükség, mert a Farrabo gróf által 1843-ban megnyitott színház 1862-ben leégett, és a grófnak ekkor nem volt pénzügyi alapja az újjáépítéshez. A város önkormányzata 150 év után döntött úgy, hogy ideje revitalizálni az épületet.

A házat a köré-, rá és hozzáépítés kategóriájába sorolhatjuk.

A színház régi falait megőrizték. Annak érdekében, hogy stabilizálják őket kívülről beton falat öntöttek hozzá, amit terrakotta színű tetőre átforduló burkolattal fedtek. A tetőn a burkolat adja a külső kérget, a tényleges,

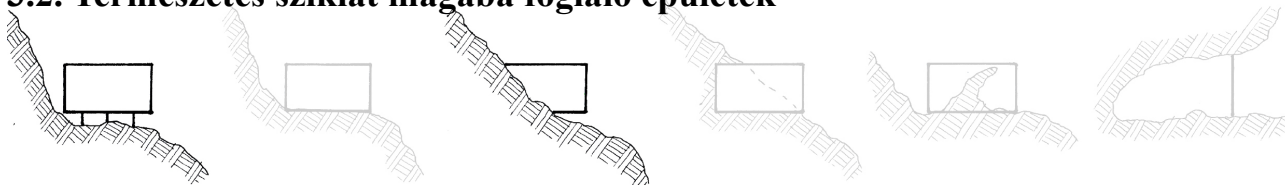
hőszigetelt tető alatta helyezkedik el, szélen rejtett erszbe folyik össze a víz. Az épület falában csak ott jelenik meg hőszigetelés, ahol korábban nyílás volt, annak belső oldalán a mélyedésbe rakták. A homlokzatokon nincsenek nagy bevilágító felületek. Erre a színház funkció révén nincs is igény.

A régi neoklasszicista tornácot eredeti állapotába állították vissza. A homlokzatra a régi latin felirat is visszakerült.

A programot új épületekkel is kiegészítették, amelyekben recepció, kávézó és egyéb szolgáltató funkciók kaptak helyet. Ezek egyszintes üvegezett kivitelben készültek el.



3.2. Természetes sziklát magába foglaló épületek



3.2.1.

Ház neve: Múterem Hawkesbury

Építész: Múterem Hawkesbury

Elhelyezkedés: Hawkesbury folyó partja, Új-Dél-Wales, Ausztrália

Éghajlat: Hawkesbury folyó partja, Új-Dél-Wales, Ausztrália

Funkció: Középület - iroda, múterem

Alapterület: -

Építés éve: 2021

A Leopold Banchini építészirodának az épület tervezése során figyelembe kellett vennie a folyó közelségét, annak napi vízszint változásait és a rendszeres esőzéseket. Szempont volt továbbá az egyszerűség, és hogy helyi faanyagból épülhessen fel, mivel a terület csak vízben közelíthető meg. A szerkezet választásnál a környezettel való kapcsolatteremtés is kulcskérdés volt. Az épült Ausztrália mérsékelt övezeti monszun éghajlatú területén fekszik.

Az épület huzamos emberi tartózkodásra szolgál, mivel iroda funkciót tölt be. Ebből következik, hogy az emberi komfort követelmények kielégítése fontos szempont. A hőkomfort hőszigetelés nélkül kielégíthető, mivel magas az évi középhőmérséklet. A belső terekbe az áttetsző határoló szerkezeteken keresztül elegendő mennyiségű természetes fény jut be. Az épületben folyamatos a természetes légáramlás a szerkezet nyitottsága miatt. Ennek következtében megvalósul a

Komfort követelmények

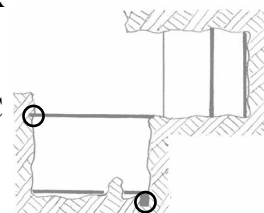
Hőérzet: C

Levegő minősége: D

Akusztikai környezet: C

Vizuális komfort: A

Szárassági igény: D



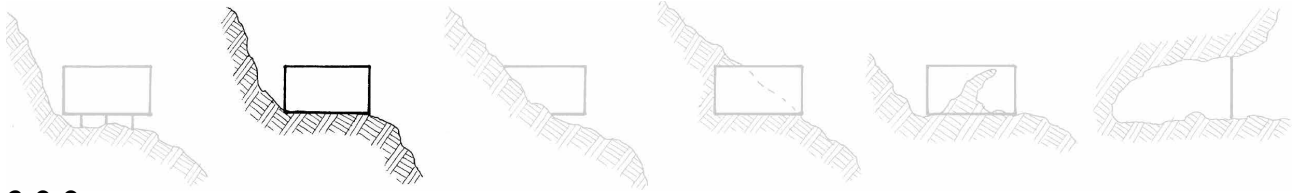
szabad páravándorlás.

Az épületet a lábakra állítás és a hozzáépítés kategóriába soroljuk, mert a szikla felett fa cölöpökön áll, és a hátsó határoló felülete a sziklafal.

Az iroda egy fából készült pavilon jellegű könnyűszerkezetes épület, aminek a talajjal érintkező szerkezete cölöp váz, mely egyben a talaj egyenetlenségeit is korrigálja. A padló tartószerkezete lécváz, melyen öntött látszóbeton van, ami a járófelület szerepét is betölti. A függőleges határoló szerkezetek az elsődleges tartószerkezetre fogatott szintelen polikarbonát lapok. A tető egy félnyereggtető, amin lépcsőzetes fedés van, mely a hegy lejtését követi. A fedés nagyméretű lapokból áll, amelyek szelemenekre támaszkodnak.

A sziklafal mellett az épület lécsorral idomul annak változatos formájához, amin keresztül az esőzések során a hegyről a víz szabadon lefolyhat az épület alá.





3.2.2.

Ház neve: GNR Il Generale

Építész: Archisbang

Elhelyezkedés: Ivrea, Torino, Olaszország

Éghajlat: Nedves kontinentális

Funkció: Lakó

Alapterület: 450 m²

Építés éve: 2019

Komfort követelmények

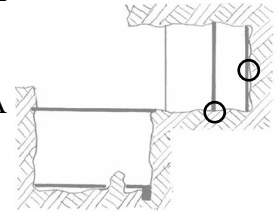
Hőérzet: A

Levegő minősége: D

Akusztikai környezet: A

Vizuális komfort: A

Szárassági igény: C

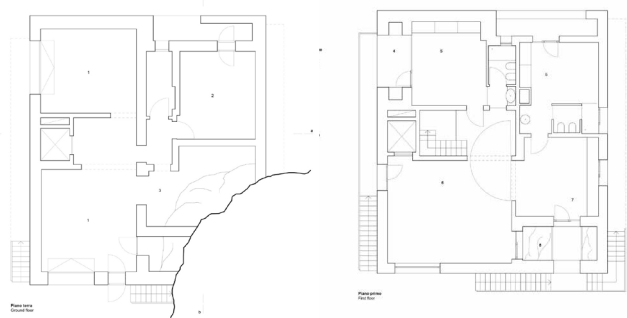


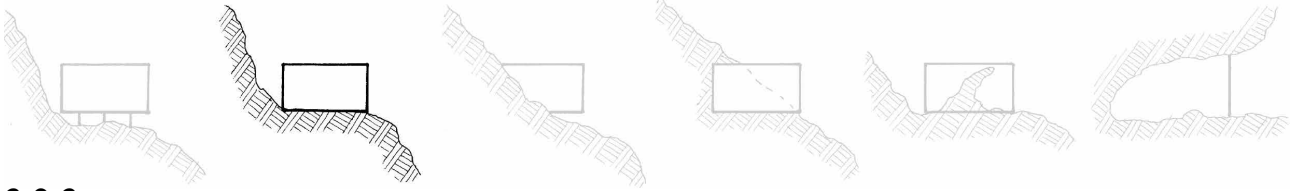
A munkálatok célja, hogy a 60-as években épített lakóépületet energetikailag korszerűsítsék, szerkezetiileg megújítsák, újratervezzék oly módon, hogy az három önálló részre legyen osztható. Az Archisbang iroda először az épület tömegét egyszerűsítette le a túlnyúlások eltávolításával. Az épület masszív, erőszerű megjelenést kapott, a szerkezetimegerősítés, és a szigetelés miatt. A homlokzaton továbbá nagy, négyzetes nyílásokat, és a külső lépcső kinyújtását figyelhetjük meg. A házban egy belső közös lépcsőház is található lifttel. A környező panorámára nyíló új tetőterazon egy medence is helyet kapott. Az épület Olaszország nedves kontinentális éghajlatú területén fekszik.

Lakóépület révén a komfort követelmények kielégítése lényeges szempont, ezért is volt szükséges a ház utólagos hőszigetelésére. A belső terek természetes

megvilágítását nagy, négyzetes üvegfelületek biztosítják.

Az épületnek szoros a viszonya a környező sziklával. Az épületet a sziklára építés kategóriájába soroljuk. A szikla A déli oldalon a földszinten bele mar az épület tömegébe. A jelenséget hangsúlyozva minden emeletről láthatóvá válik ez a bemetszés a felette lévő többszintes belmagasságnak köszönhetően. Ez a tér leválik az épület termikus burkáról, önálló egységet alkot. A falai kívülről és belülről is kaptak hőszigetelést, valamint a könnyű cementlapra felhordott természetes mészvakolat felületképzés egy vízlepergető simító réteget is magába foglal. A szikla egy pincehelyiségben helyezkedik el, ami mellett garázsok és egy mosókonyha található. Ez azt jelenti, hogy a környezetében lévő tereknek nincs porszárazsági igénye.





3.2.3.

Ház neve: Csónakház

Építész: TYIN Tegnestue

Elhelyezkedés: Aure Kommune, More og Romstadt, Norvégia

Éghajlat: Nedves kontinentális

Funkció: Középpület - csónakház

Alapterület: 77 m²

Építés éve: 2011

Komfort követelmények

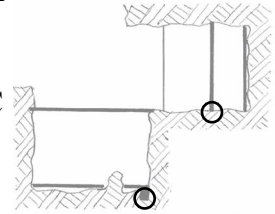
Hőérzet: C

Levegő minősége: D

Akusztikai környezet: C

Vizuális komfort: B

Szárazsági igény: D



Korábban az épület helyén egy a 18. század közepén épült csónakház állt, ennek formája és anyagai szolgáltak inspirációul az új tömeg megtervezésénél. Az új épületet a szerkezet egyszerűsége és őszintesége jellemzi. A történelmi stílust érzékeny kombináció modernizálja olyan új elemekkel, mint a polikarbonát lapok.

Norvégia ezen része nedves kontinentális éghajlati övbe tartozik.

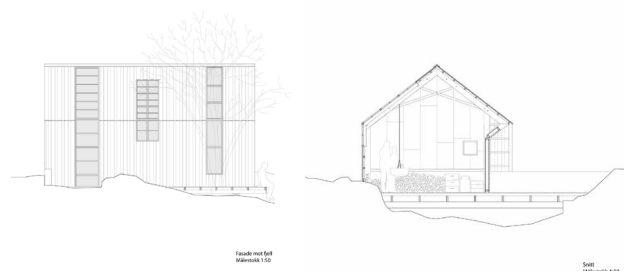
Az épület funkciója csónakház, amiből következik, hogy csak időszakosan használják. Állandó jelleggel a csónakok, szerszámok tárolására szolgál, illetve a végében lévő pult halfeldolgozásra. Az épületet ebből adódóan nem szükséges hőszigetelni, mivel az csupán az időjárás viszontagságai ellen szolgál fedezékül az emberek, és a szerszámok számára.

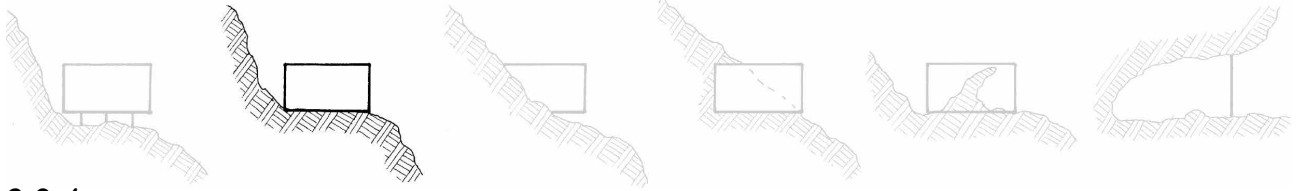
Az épületet a ráépítés kategóriába

soroljuk, mivel a szikla alapozási feladatot tölt be.

Akorábbi épület instabil, agyagos talajon állt, az új csónakház ezzel szemben nyolc méter hosszú acél H-profilokra támaszkodik, amelyek az alapkőzet hasadékaán ívelnek át. Az alapozás megkönnyítése érdekében a falszerkezet egy részét közvetlenül a sziklára fektették, a tartószerkezetét pedig bele csavarozták.

Sok, az eredeti épületben megtalálható anyagot használtak fel ismét, akár a beton zsaluzataként, vagy belső burkolatként. Az ablakok szintén újrafelhasznált elemek, melyek az épület pillér kiosztását is meghatározták. Az épület külső burkolata impregnált norvég fenyő. A déli hosszhomlokzaton az épületnek mobilis, felfelé nyitható háttérvilágítású vászon kapuja van. Ezt fentről hullámlemez védi az időjárástól.





3.2.4.

Ház neve: Hideg-ház

Építész: Béres építésziroda

Elhelyezkedés: Magyarország, Kőszeg

Éghajlat: Nedves kontinentális

Funkció: Lakó

Alapterület: 80 + 30 m²

Építés éve: 2013

Komfort követelmények

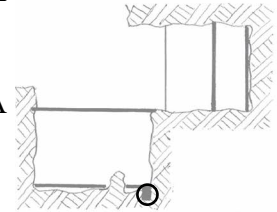
Hőérzet: A

Levegő minősége: D

Akusztikai környezet: A

Vizuális komfort: A

Szárassági igény: -



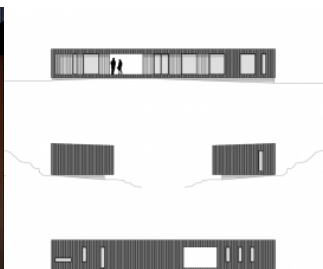
Az építész elmondása szerint ritkán van lehetőség, főleg Magyarországon, ilyen különleges helyszínre tervezni. A szikla olyan, mint egy élőlény. Kiinduló helyzetként adott volt a meredek déli irányban, mint egy 40 métert lejtő terep, és az azon található plató, mely kínálkozott az épület elhelyezésére. A ház lapostetős, kompakt tömegű, ezzel teret enged a szikla látványának. Az épület két részből áll. A nagyobb, a Hideg házaspár otthona és egy kisebb, vendégház mely a hazalátogató gyerekeknek lett kialakítva. A két részt egy fedett-nyitott terasz köti össze, ahol a szikla váltakozó periódusokban történő melegedése és hűlése segíti a légmozgást.

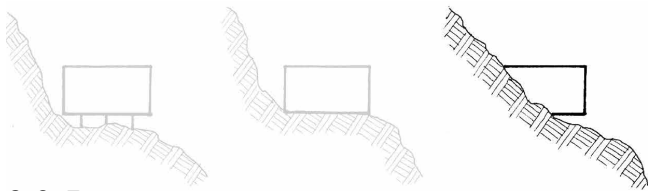
Az épület belső terei egyszerűek, praktikusak, nem akarnak versenyezni a kinti látvánnyal. A házat a legapróbb részletekig megtervezték. Teljesen hőhídmentesen alakították ki, hőigénye 2kW. Magyarország a mérsékelt éghajlati övben fekszik. A forró nyár és a hideg tél kontrasztjából származó jelentős hőingás jellemzi a helyi időjárást.

Az épületet a “racionális- maximalista

környezettudatosság jellemzi” a tervező Béres Attila szerint. Az épületben kombinálták a csúcstechnológiás és az egyszerű ökológia megoldásokat. Az épület tájolása során fontos szempont volt a természetes bevilágítás. A teljes tömeget összefogó, előrenyúló keret a benapozást optimalizálja. Télen beengedi a Nap sugarait, amiből hőnyereség származik, nyáron a magas nappályának köszönhetően véd ellenük. A déli homlokzaton nagy, a padlótól a mennyezetig érő, ablakok vannak. Kis méretű, keskeny ablakok néznek a szikla felé.

Az épületet a ráépítés kategóriájába soroljuk. Akétömb alapozását a sziklába marták. A terasz elemelkedik a felszíntől, így alatta, és a két oldali dréncsön el tudják vezetni a sziklán lefolyó nedvességet. A területen szokványos építési módok nem jöhettek szóba, mert az utca súlykorlátos volt, és fákat sem akartak kivágni a nagy gépeknek. A könnyűszerkezetes kialakítás mellett döntöttek. A ház vázszerkezete és burkolata vörösfenyőből készült. Ezeket, és az egyedi bútorokat a megrendelő és felesége építette mm-es pontossággal 3 év alatt.





3.2.5.

Ház neve: (Crasato de Palheiros) Régészeti Központ

Építész: Norvia, Paulo Alexandre Gomes Fernandes

Elhelyezkedés: Murca, Portugália

Éghajlat: Mediterrán

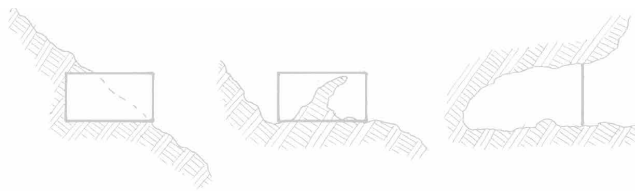
Funkció: Középület - látogató központ

Alapterület: -

Építés éve: 2009

Az épület 590 méter magasan található a gerincen, a Crasto Lofts régészeti lelőhely mellett. Létesítésének célja, hogy segítse a további kutatást, valamint fogadja az érkező látogatókat. A központban található recepció, tolmácsközpont, illetve kiállítótér, ahol a feltárt anyagok vannak prezentálva. Abelsőtéregynagy, egybenyitott tér, csak a vizes helyiségek vannak lehatárolva. A tömeg alakja paralelepipedon, ami a két domb közötti mélyedésben fekszik. A főépülettől 30 méterre északra található egy kiegészítő gépészeti épület is, ami a földbe van süllyesztve. Ebben a melléképületben az energetikai ellátását biztosító generátor található.

Portugália ezen része mediterrán éghajlati övben fekszik. Az építmény funkciója látogatóközpont, így figyelmet kell fordítani az emberi komfort követelmények kielégítésére. A ház hőszigetetlen, látszó vasbetonból készült, mely mindkét felületén látszó formában jelenik meg. Az északi oldalon nagy üvegfalal



Komfort követelmények

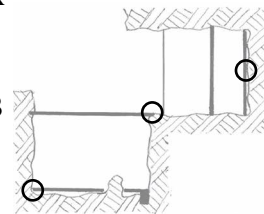
Hőérzet: C

Levegő minősége: D

Akusztikai környezet: B

Vizuális komfort: A

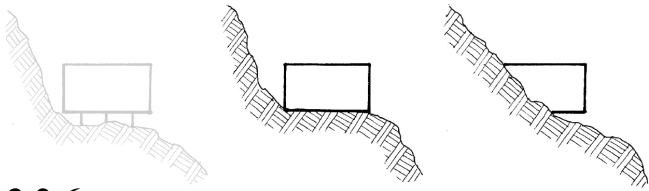
Szárassági igény: C



nyit a tájra, ez gondoskodik a terek természetes megvilágításáról. Az üvegezés a fal külső síkján található, de az épület egy részén hosszán előrenyúló födém optimalizálja a hőnyereséget. A forma a bejárat elhelyezése miatt került így kialakításra. A nyári hónapokban a magas nappályából adódóan kevesebb hőt termel, míg télen az alacsony nappálya miatt kedvezően befolyásolja az épület hőviszonyait.

Az épületet a hozzáépítés kategóriájába soroljuk, mivel teljes hátsó falát a szikla alkotja. A tetőt tartó gerendát közvetlenül ráöntötték a sziklafalra. A padlót a sziklától egy kavicsáv választja el. Ebből arra lehet következtetni, hogy olyan víz mennyiség lehet itt, hogy ezt el kell vezetni. Ezt bizonyos mértékig az is alátámasztja, hogy a sziklafal kiszögellésein növények telepedtek meg. A régészeti központban a látszó vasbetonon túl még acél tartószerkezet figyelhető meg a függönyfalak mögött.





3.2.6.

Ház neve: Olajfa Házak

Építész: mar plus ask

Elhelyezkedés: Tramuntana-hegység,
Mallorca, Spanyolország

Éghajlat: Mediterrán

Funkció: Lakó

Alapterület: 25m²

Építés éve: 2019

Komfort követelmények

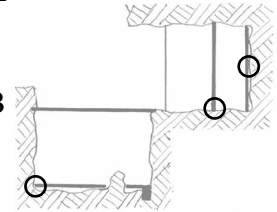
Hőérzet: C

Levegő minősége: D

Akusztikai környezet: B

Vizuális komfort: C

Szárassági igény: C



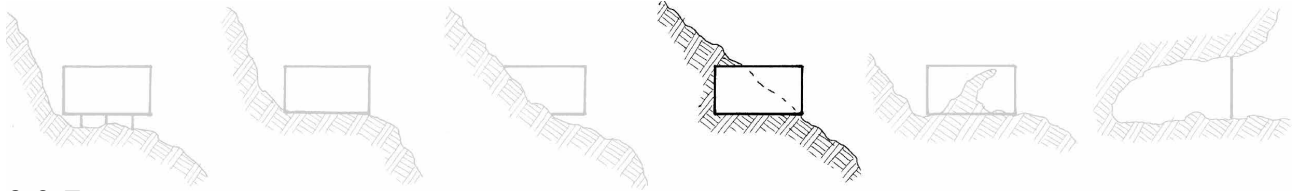
A Tramuntana-hegység szikla képződményeinek társaságában évezredes olajfák állnak, melyek az UNESCO világörökség részét képezik. Az építészek célja az volt, hogy érzékenyen illeszkedjenek a kiemelkedő természeti környezethez. A házak építészek, művészek és írók menedékéül szolgálnak, és csupán és legszükségesebb elemeket tartalmaznak, mint egy ágy, fürdőszoba, asztal, zsámoly, és a ház mögötti napelemekkel működtetett hűtőszekrény. A funkciók két épületben kapnak helyet, az egyiket lila, a másikat pedig rózsaszín stukkó borítja, mivel ezek az olajfalevél zöldjének komplementer színei.

A két épületből a lilában található a konyha, míg a rózsaszínben van a lakó funkció, ennek egyik fele a lejtős hegyoldalba épült. Ebből fakadóan kiválóan hidegen tartja a teret, azonban az így létrejövő hőmérséklet különbség miatt bent párásabb lesz a levegő. A problémát úgy oldották meg, hogy egy nyitott kandallót alakítottak ki, ahol napközben tüzet raknak, amivel eléri a megfelelő hőmérsékletet, továbbá fényt is ad.

Mindkét házat sorolhatjuk mind a hozzá-, mind a ráépítés kategóriájába is. A rózsaszín épület egy része beleépült a hegy oldalába, belső térben az egyik sarokban megjelenik egy nagy sziklatömb. Az építészek tudatos döntése volt, hogy ezt “megölelik”. Úgy tekintettek rá, mint egy kiállítási tárgy, aminek az épület adja a háttérrel. Megvilágították egy tetőablakkal, ami egy boltíves mennyezetet vált. Ebben a térrészben lett kiépítve egy rejtett zuhanyzó is. Az egyterű helyiség másik felében helyezték el az ágyat. Az itt kialakult kompozíció a tervezőket az ember első otthonára, a barlangra emlékeztette.

A lila ház a környékre jellemző régi kőből épült szerszámtárolóból lett kialakítva. Ez a tömb is több fronton érintkezik a sziklával. A bejáratnál itt is megfigyelhető, hogy a ház falait a természetes helyben lévő sziklára húzták fel. Az átalakítás során itt kibontottak egy falat, aminek vastagságában a konyhapultot helyezték el, és egy nagyméretű panoráma ablakot nyitottak a tájra.





3.2.7.

Ház neve: Ház Port de la Selvaban

Építész: José Antonio Molina, Mariá Casstelló Martínez

Elhelyezkedés: El Port de la Selva, Gerona, Spanyolország

Éghajlat: Mediterrán

Funkció: Lakó

Alapterület: 310 m²

Építés éve: 2021

A ház a Puig Gros vulkáni hegység északi lejtőin található. A tervezés során a markáns domborzaton túl az éghajlati viszony volt sarkalatos tényező. Spanyolország ezen területe mediterrán éghajlatú.

Az adott éghajlati viszonyok mellett az épületet nem szükséges hőszigetelni, mert anélkül is megfelelő a hőérzet. A kellő mennyiségű természetes fényről nagy homlokzati függönyfalak gondoskodnak.

Az ingatlan tájolását az időszakos erős északi szél, valamint a tengerre való rálátás határozta meg. A ház monolit vasbetonból készült, ez kívül-belül látszó felületként jelenik meg. Az anyagválasztást indokolta a sziklával való párbeszéd, valamint a szeles időjárás és a tenger közelségének okán a jó ellenálló képessége. Továbbá kevés karbantartást igényel. A belső térben a beton karakterességét tölgyfa elemek finomítják.

Az épületet a beleépítés típusba soroljuk, mivel a kétszintes családi ház alsó szintjét az alapkőzetbe ágyazták. A szikla véséséből származó porfirt felhasználták a tető, és a

Komfort követelmények

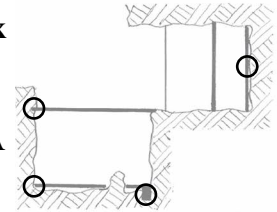
Hőérzet: A

Levegő minősége: D

Akusztikai környezet: A

Vizuális komfort: A

Szárassági igény: A

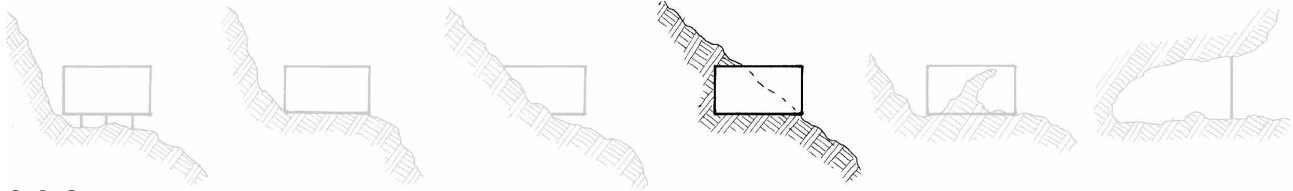


teraszok fedéséhez.

Az északi oldalon a földbe süllyesztett szint falát és a sziklafalat kavicssáv választja el. Ebben a vonalban vezetik el a dréncsövet is. A déli oldalon a ház fala nem érintkezik a sziklafallal, teraszokkal nyit felé. Ez a kialakítás azért ideális, mert egyik oldalról a szikla, a másiktól pedig maga az épület védi a széltől. A földszinti terasz kavics burkolata alatt lejtést adó réteg van, ami egy kisebb, az épületétől független lemezalapon fekszik. A sziklafalat és a teraszt folyóka választja el, ide lejt a terasz is. Az emeleti terasz is hasonlóan lett kialakítva, mint a földszinti. Az eltérést az jelenti, hogy a szerkezet nem a földön fekszik, hanem be van kötve az épület falához és a sziklához is. A sziklafal tövében itt is megtalálható a vízelvezetéshez a folyóka.

Az emeleten a tömeg két részre oszlik. A két kubust egy üvegezett folyosó köti össze, ami azért kedvező, mert védi a széltől a mögötte elhelyezkedő teraszt, de megengedi az átlátást a tenger irányába.





3.2.8.

Ház neve: The Pierre

Építész: Olson Kundig

Elhelyezkedés: San Juan Island, USA

Éghajlat: Mediterrán

Funkció: Lakó

Alapterület: 2500 m²

Építés éve: 2010

Komfort követelmények

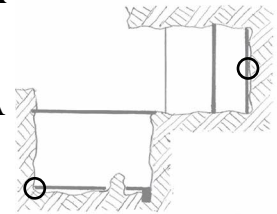
Hőérzet: A

Levegő minősége: D

Akusztikai környezet: A

Vizuális komfort: A

Szárazsági igény: A

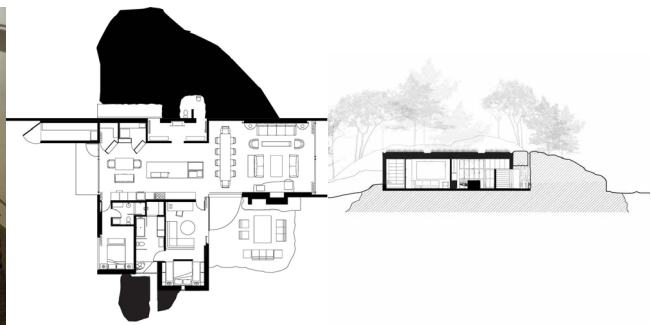


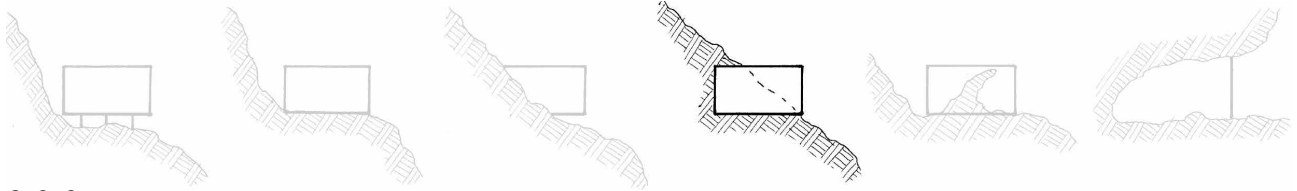
A tervezésnél meghatározó volt a megbízó vonzalma a telken lévő szikla iránt. A házat, mint egy bunkert a sziklában helyezték el. Ezzel a megoldással egy régi hagyomány is érvényesül, miként a házakat a telek legkevesbé termékeny részére építették. Bizonyos nézőpontokból az építmény és a táj összeolvad. Ez köszönhető a tömeg részleges elsüllyesztésének, és a zöldtetőnek. Nagy homlokzati üvegfal gondoskodik a természetes bevilágításról a ház jelentős részében. A bunkert nem hőszigetelték, termikus burkát a szikla és a látszó monolit vasbeton falak együttese alkotja. Mediterrán éghajlaton jellemzőek a hőszigetetlen házak, mert az időjárás kiegyensúlyozottnak mondható.

Az épületet a sziklába építés kategóriájába soroljuk. A kétszintes ház alsó szintjén egy vendég lakosztály van. Az emeleten a konyha, étkező és a nappali együttesen alkot egy nagy teret, amihez két háló, fürdő, mosdó, és egy terasz csatlakozik. A sziklába süllyesztéséhez szükséges volt annak kivésésére. A munkafolyamat során előre haladva egyre finomabb eszközöket használtak. Először az

épület körvonalát fűrőgéppel határozták meg, ezt követően dinamittal robbantottak ki a nagyobb darabokat. A továbbiakban hidraulikus aprítókat, drótfűrész és kézi szerszámokat használtak a felület finomításához. Az így keletkezett kőzettörmelék pedig zúzott adalékként keverték a padló betonjába. A munkálatok nyomait nem rejtették el, a vésés nyomok megmaradtak emlékeztetőül az építési folyamatra a vízszigetetlen sziklafal felületén. Ilyen a bejárathoz vezető folyosó fala. Az előtérből nyíló mosdó a kőbe van vésve, megvilágításáért a szikla tömegén áthaladó fénykút felel, amibe a fény szórásához egy tükör került beépítésre.

A házban a szikla több helyen funkcionál bútorként. A főhálókhoz tartozó fürdőben a víz a sziklába vájt három medencén folyik keresztül. Helyenként kint és bent is kandallót faragtak bele. Több helyen létre hoztak belőle padokat, melyeknek csak a teteje kapott felületkiegyenlítést. A ház arculatában meghatározó a szikla és a kifinomult berendezési tárgyak kontrasztja.



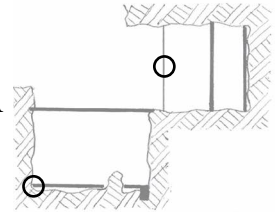


3.2.9.

Ház neve: Szikla Templom
Építész: Timo and Tuomo
Elhelyezkedés: Helsinki, Finnország
Éghajlat: Nedves kontinentális
Funkció: Középület - templom
Alapterület: -
Építés éve: 1969

Komfort követelmények

Hőérzet: C
Levegő minősége: C
Akusztikai környezet: A
Vizuális komfort: B
Szárazsági igény: C



A templomra a pályázatot már az 1900-as években kiírták, amikor Helsinki rohamosan fejlődött. Azonban senki nem nyújtott be megfelelő minőségű tervet. A második világháborút követően írtak ki egy újabb pályázatot. Ezt egy építész testvérpáros nyerte el, akik tervét akkor úgy írták le, hogy teljesen egyedi.

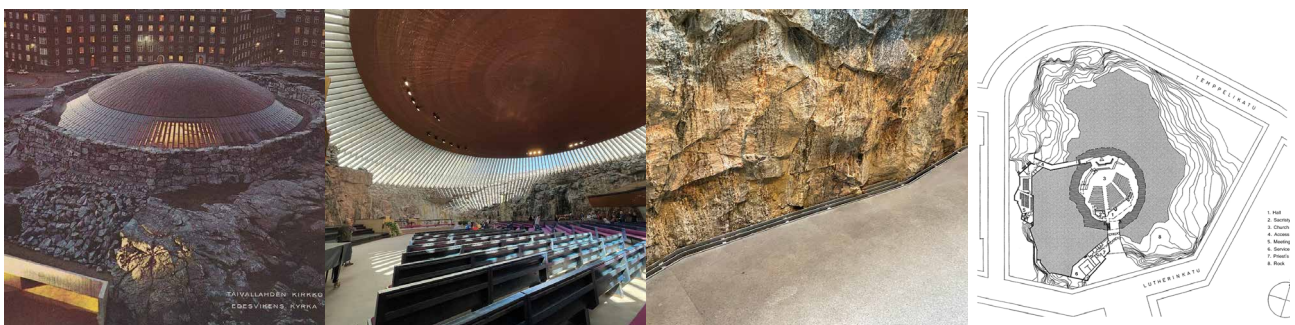
A templomot a beleépítés kategóriájába soroljuk, mert tereit a sziklába marták. Az épületet úgy helyezték el, hogy az utcáról lépcsőzés nélkül be lehessen menni. A vastag kőfalak remek akusztikát biztosítanak. A durva sziklafallal övezett épületben a természetes megvilágításról a 24 méter átmérőjű vasbeton gerendával megtámasztott réz fedésű kupolához csatlakozó üvegezés gondoskodik. Mintegy 180 teljesen különböző elemből áll, mivel adaptálódnia kell a változó falmagassághoz. A kupola körül attikafal fut körbe, közöttük

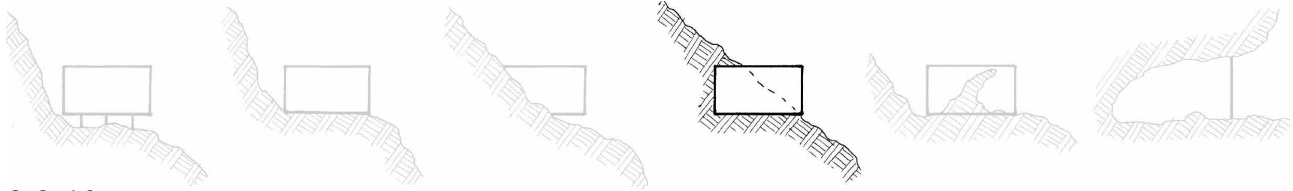
pedig egy bitumenes lemezzel fedett vápa van, ahol összegyűjtik a fedésről lefolyó vízvezetés hőelveződékot, majd a környező terepre vezetik ki.

A padlóba csatornákat, lefolyókat építettek be, hogy össze tudják gyűjteni a sziklán keresztül átjutó vizet. A folyóka a sziklafal vonalához alkalmazkodik, azt teljes mértékben leköveti.

A természetes sziklafal tetejére vagy közvetlenül további kőtömbökből építették tovább a falat, vagy előbb betonnal egyenlítették ki a síkot. Az üvegtető beton tartói a felső sor sziklatömbje közé fut be, rögzítése rejtetten az elemek mögött lett megoldva.

A templom rendkívül népszerű a turisták között. Természetes akusztikája koncert helyszíneként, művészi jelentősége művészeti térként is kedvelté teszi.





3.2.10.

Ház neve: Lieptgas Menedékház

Építész: Nikisch Sano Walder Architekten

Elhelyezkedés: Flims, Alpok, Svájc

Éghajlat: Tundra

Funkció: Lakó

Alapterület: -

Építés éve: 2012

Komfort követelmények

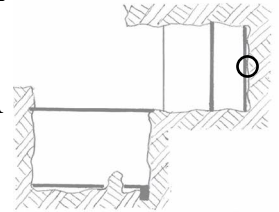
Hőérzet: C

Levegő minősége: D

Akusztikai környezet: A

Vizuális komfort: A/B

Szárazsági igény: -



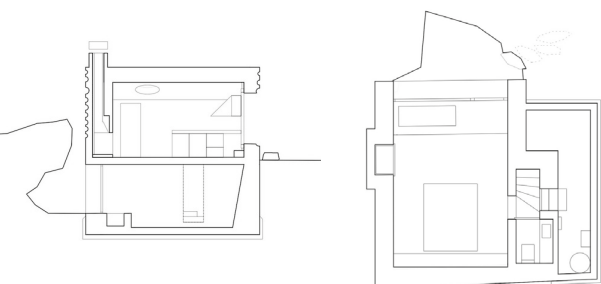
Az épület megalkotásánál meghatározó kérdés volt a helyi szigorú szabályoknak való megfelelés, miszerint meg kell őrizni a hagyományos fakunyhó stílusát. A tervezők ezt a kérdést úgy kezelték, hogy az eredeti fa épületet az új zsaluzataként használták fel egy az egyben. Az új, hőszigetelő betonból készült kabin falai őrzik a régi rönkjeinek lenyomatát.

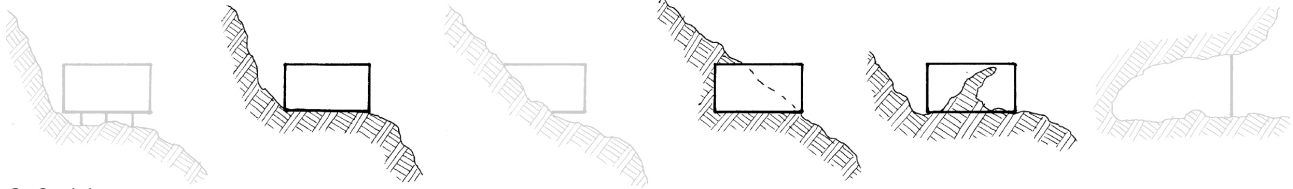
A jó hőszigetelő képességre szükség volt a tundrai éghajlat miatt.

Az épületet a beleépítés kategóriájába soroljuk, mivel egy teljes szint le van süllyesztve a terepszint alá.

A földszinten egyetlen térben helyezkedik el a nappali és főzősarok. A bejárattal szemben egy kandalló kapott helyet, és az ablak mellett egy fűtött betonpadot építettek ki. A pincszinten a háló terét a sziklafalra nyíló kilátás uralja. Az ablak előtt egy betonba öntött fűtött kád van. A helyiség természetes megvilágítása a szikla és a kabin közötti résen át valósul meg.

A szikla belemetsz a fal külső síkjába. A kabin körül a vízvezetést dréncsővel oldották meg. A háló hátsó falát változó keresztmetszetű támfalként alakították ki.





3.2.11.

Ház neve: Sziklatömb Ház - Boulder House

Építész: Charles Johnson

Elhelyezkedés: Arizona, USA

Éghajlat: Forró övezeti sivatag

Funkció: Lakó

Alapterület: 407 m²

Építés éve: 1976-1982

Komfort követelmények

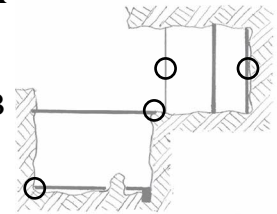
Hőérzet: C

Levegő minősége: D

Akusztikai környezet: B

Vizuális komfort: A

Szárassági igény: C



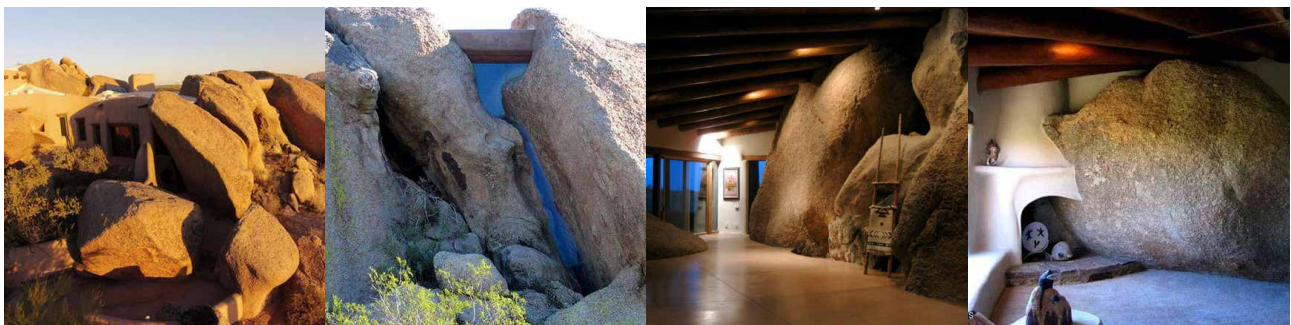
A legegységibb amerikai házként emlegetett Boulder ház egy történelmi vonatkozásban értékes helyszínre épült. Az építető kifejezett igénye volt a területen található hatalmas gránittömbök alaprajzba való komponálása. Ezzel a különleges kéréssel tervezte meg Charles Johnson Arizona legtöbbet publikált házát. A környezetbe való illeszkedésen kívül a felhasznált anyagokkal szemben elvárás volt a természetes megjelenés is.

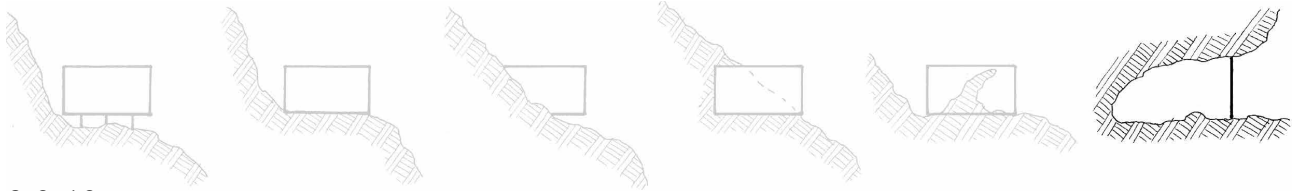
Arizona forró övezeti sivatagi éghajlaton fekszik. A napi hőingás jelentős mértékű, akár a harminc fokot is elérheti.

Az épület lakófunkciójából adódóan huzamos tartózkodásra szolgál. A hőkomfort elérésében az árnyékolás és a hőszigetelés fontos szerepet játszik. A nagy köttömbök és a vastag külső falak tömegükkel megfelelő hővédelmet biztosítanak. Az árnyékolásban nagy szerepet játszik, hogy a nyílászárók a fal belső síkján lettek elhelyezve. Természetes fényből nincs hiány a házban. Az épített falszakaszokban sok kisméretű nyílászárót

alakítottak ki. Ez hőtanilag előnyösebb, mint a nagy összefüggő üvegfelületek. A természetes szellőzés a nyílászárókon keresztül meg tud valósulni, mindemellett a nyitott alaprajzi elrendezés elősegíti az átszellőzést.

Az épületet a következő kategóriákba soroljuk: ráépítés, körépítés és beleépítés. A sziklatömbök igen változatos kontextusban jelennek meg, ezért nem csoportosítható egyértelműen a ház. A kivitelezés során felhasznált anyagok idomulnak a helyszín hangulatához és anyagaihoz. A padlóburkolat hatalmas gránit- és márvány-lapokból készült a helyiségekben. A falakat elsősorban a megmunkálatlan, látszó sziklatömbök alkotják, melyek változatos formájukkal gazdagítják a ház megjelenését. A kiegészítő külső falak téglá szerkezetűek és fehér vakolatot kaptak. A földem a pórföldem rendszerének felel meg, és a látszó, szabálytalan osztású gerendák rusztikusan határolják a teret. A bútorok fontos részét képezik a lakóháznak, ezért egyedi formatervezés alapján készültek.





3.2.12.

Ház neve: Hotel La Dimora di Metello

Építész: Manca Studio

Elhelyezkedés: Via Casale, Matera,
Olaszország

Éghajlat: Mediterrán

Funkció: Kereskedelem és vendéglátás

Alapterület: 300 m²

Építés éve: 2016

Komfort követelmények

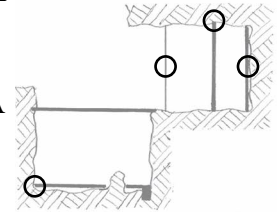
Hőérzet: B

Levegő minősége: D

Akusztikai környezet: A

Vizuális komfort: A

Szárazsági igény: C



A hotel az UNESCO világörökség részét képező helyszínre épült. Az itt található mészkő barlangokat már ie. 7000-ben is lakták. A múlt században a környék elszegényedett, és rossz hírnévre tett szert. Ennek következtében kapta a Manca stúdió a megbízást a barlanglakások szállodává alakítására. Az épületet a barlang kategóriába soroljuk.

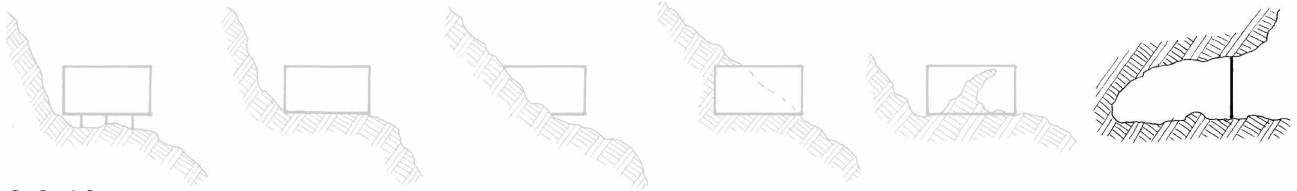
A helyiségek egyetlen szinten találhatóak. A bejárat falait tükrökkel burkolták, hogy a barlang mélyére is eljusson a természetes fény. A fogadótérből a reggelizőbe juthatunk át. Csupán a szobákat összekötő folyosó lett újonnan építve, a szigorú önkormányzati előírások miatt. Továbbá innen nyílik a hotel sziklába vésett fürdő részlege.

Összesen négy hálószoba található

a hotelben, egyenként saját fürdőszobával. Mindegyiknek van bejárata a terasz felől, ahonnan a szoba a természetes bevilágítást kapja. A szobákra jellemző a barlangszerű hatás, a magas boltívekkel és nyers sziklafalakkal. Mégsem hasonlít egy sötét lyukra, inkább jellemzi a meghittség és az otthonosság.

A belső terekben a vastag sziklafalakat kombinálják sima, fehérre vakolt felületekkel, semleges szövetekkel és természetes tölgy bútorokkal. A barlangszerű terekben a kortárs elegancia és könnyedség jegyében üveget is alkalmaztak széles körben. Érdeemes tüzetesebben megvizsgálni a fürdőt lehatároló üvegfalat, amit a szikla változó formájához vágtak méretre, és clipsekkal rögzítették. A padló felületfolytonosított anyagból készült.





3.2.13.

Ház neve: Ház és Étterem

Építész: junya ishigami + associates

Elhelyezkedés: Ube, Yamaguchi, Japán

Éghajlat: Óceáni

Funkció: Lakó + kereskedelem és vendéglátás

Alapterület: 270 m²

Építés éve: 2018

Komfort követelmények

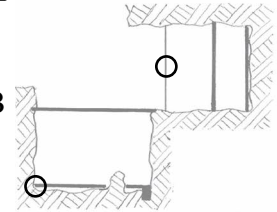
Hőérzet: B

Levegő minősége: A

Akustikai környezet: B

Vizuális komfort: A

Szárassági igény: B



Bár az épület klasszikusan nem sziklaház, mert mesterségesen alakították ki, azonban mégis nagyon hasonlóan viselkedik, és elemzésével használható következtetéseket vonhatunk le. A házat a barlang kategóriába soroljuk.

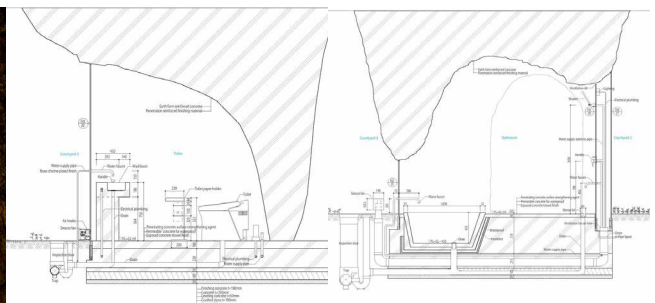
A megrendelőnek az volt a kérése, hogy egy olyan épületet tervezzenek neki, amiben családjával élhet, miközben az éttermét is ott üzemelteti. Az autentikus konyhákhoz nehéz, természetesen durva épület szükséges, ami olyan hatást kelt, mintha már nagyon hosszú ideje létezne.

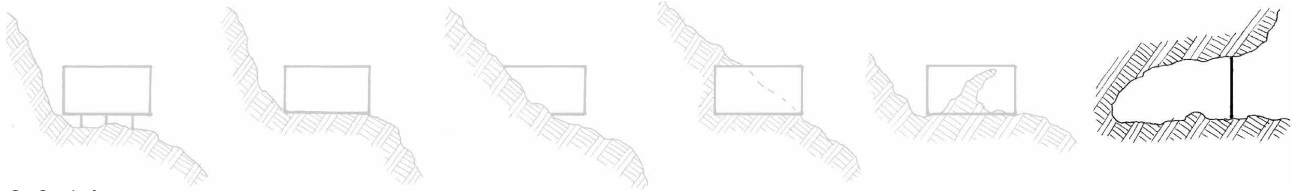
A házat a megszokottól eltérően a föld szintje alá építették teljes egészében, oly módon, hogy a földbe járatokat ástak, amik zsaluzatként szolgáltak. Mintegy 450 m³ betont használtak fel a ház falainak és födémének kiöntéséhez, majd a korábban zsaluként funkcionáló földet kiásták az építmény tereiből.

A teteje fehérre festett beton felület. A további részeken a kivitelezés során úgy döntöttek, hogy a sima betonfelület helyett fent hagyják a föld maradékát, ezáltal egy a sziklával megegyező felületet kaptak, amivel tovább fokozódott a hely barlangszerű hatása.

A lakó funkciót a ház déli részére, az éttermet pedig az északi felére helyezték. A kettőt belső udvarok választják el. A három udvaron egyenesen vezették keresztül a vízvezetékot, a nyomvonal egyszerűsítésének érdekében. A vezetékek az üvegen át hatolnak be az épületbe.

A szabálytalan formájú nyílásokba helyszíni mérések alapján készítették el az edzett üvegeket, hogy létrehozzák az épület határait. Az üvegtáblákat néhány helyen clipsszel rögzítették, és tömítették. Az alsó rögzítő sínt súllyesztéssel rejtették el.





3.2.14.

Ház neve: Barlang ház

Építész: UMMO Estudio

Elhelyezkedés: Cordoba, Spanyolország

Éghajlat: Mediterrán

Funkció: Lakó

Alapterület: 104 m²

Építés éve: 2012

Komfort követelmények

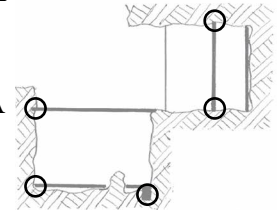
Hőérzet: B

Levegő minősége: D

Akusztikai környezet: A

Vizuális komfort: A

Szárazsági igény: C



Az UMMO építész iroda által tervezett ház alapkonceptiója a természet ünneplése, melyet a látszó, megmunkálatlan szikla felületek kiemelésével valósítottak meg. A házban minden szerkezet olyan formában, színben és textúrában jelenik meg, hogy a természetes szikla felületek szépségét tovább hangsúlyozza.

Spanyolország ezen éghajlata mediterrán.

A lakófunkcióból adódóan a ház huzamos emberi tartózkodásra szolgál. A hőkomfort tekintetében a szélsőséges hőmérsékletek elleni védelmet a szikla saját tömegével biztosítja. A természetes fényt az egyetlen épített homlokzaton lévő üvegfelületek juttatják a beltérbe, melyek felmelegedés ellen a vastag falak belső síkján kerültek elhelyezésre. A fény útját az alaprajzi elrendezés segíti, mivel az áramló terek koncepciójával alakították ki. Teljes térelhatárolást csak a fürdőszoba kapott. A természetes szellőzés a homlokzati fal nyílászáróin keresztül meg tud valósulni, gépi légcserélő berendezés nem lett elhelyezve.

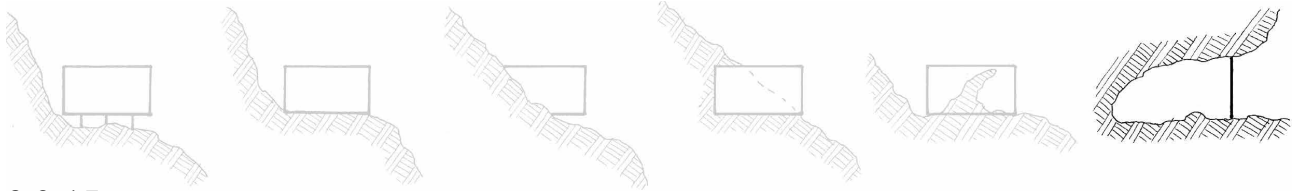
A csoportját tekintve a barlangok közé

soroljuk. Az egész ház a hegy belsejében van, a homlokzati fal és a padló kivételével minden térelhatároló funkciót a barlang látszó, megmunkálatlan felületei töltenek be.

A házban kevés természetidegen anyag jelenik meg. Egyik az alapozásként készített vasbeton lemez, melyet alsó felületén nagysűrűségű polietilén fólia véd a nedvességterheléstől. Felső járófelülete polírozott.

Az építészeti koncepcióból következik, hogy elsősorban természetes anyagokat használtak fel. Ilyenek például a fürdőszobában padlóburkolatként lerakott kőlapok, melyek szabálytalan alakjukkal párbeszédet folytatnak a föléjük magasodó sziklafallal. A kiegészítő függőleges határoló szerkezetek mind fehér felületképzéssel készültek. A látszó sziklafelületeken átjutó víz vagy lecsapódó pára egy szivárgó kavicsávba érkezik, ahol összegyűjtésre, majd elvezetésre kerül a vasbeton lemez alatti kavicságyban. A kavicsáv az alaplemez hátsó élei mentén, valósult meg.





3.2.15.

Ház neve: Dombvidéki Bor Barlang

Építész: Clayton Korte

Elhelyezkedés: Johnson City, Tennessee, USA

Éghajlat: Nedves kontinentális

Funkció: Kereskedelem és vendéglátás

Alapterület: 130,5 m²

Építés éve: 2019

Komfort követelmények

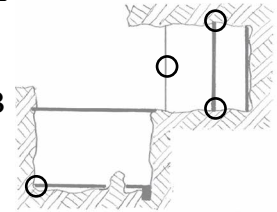
Hőérzet: C

Levegő minősége: D

Akusztikai környezet: B

Vizuális komfort: A

Szárazsági igény: C



Az amerikai privát borospince egy mészkőhegység belsejében helyezkedik el. A hegy gyomrában kialakult természetes barlang mikroklimájából adódóan tökéletes hőmérsékletet biztosít a megrendelő 4000 üveges bogyűjteményének tárolására. Az építészek a természeti környezet megóvása érdekében, a bejáratot minimalista szemlélettel alakították ki.

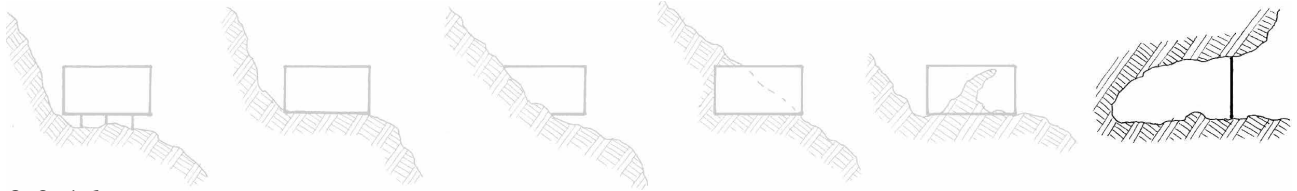
A ház elhelyezkedéséből adódóan nedves kontinentális éghajlaton található.

Az épület funkcióját tekintve vendéglátásra szolgál, elsősorban ideiglenes tartózkodás a jellemző. A pince borkóstoló előteret, bárt és mosdókat tartalmaz. A jellemzően meleg időjárás ellen a szikla védi a belső tereket. A természetes fény a bejáratú üvegfalon keresztül jut be, ez az egyetlen kültérrel érintkező felület is egyben. A szellőzés a bejáratú nyílászárókon tud megvalósulni.

A ház a barlang kategóriába sorolandó. Teljes tömege a hegy gyomrába van mélyítve és szinte minden határoló felületen megjelenik a természetes sziklafal.

Épületszerkezeteit tekintve változatos a skála. A fő tartószerkezeti elemek, amelyeknek a szerkezetek megerősítése a céljuk, vasbetonból készültek. Bejáratként egy vasbeton kaput létesítettek, melyet kisméretű deszkákból készült zsaluzatba öntöttek. A rusztikus felület a sziklafal karakteréhez illeszkedik és idővel növények tudják befutni. A belső térben a fogadótér és pince közötti fal üvegből készült, míg a mosdóblokk fala fa szerkezetű. A felső tételhatárolást a szikla biztosítja, ezt az előtérben egy fa lamellázattal tették sejtelmessé. A borospincében a három oldalsó és a felső tételhatárolást is a látszó természetes sziklafal alkotja.





3.2.16.

Ház neve: Fotokatalitikus Barlang

Építész: Amezcua

Elhelyezkedés: Mexikóváros, Mexikó

Éghajlat: Mérsékelt övezeti monszun

Funkció: Lakó

Alapterület: 70 m²

Építés éve: 2018

Komfort követelmények

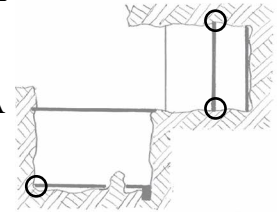
Hőérzet: A

Levegő minősége: A

Akusztikai környezet: A

Vizuális komfort: C

Szárazsági igény: B



Az Amezcua építésziroda egy igencsak különleges helyzetet kapott, amikor felkérték a már álló Mexikóvárosi ház alatt található mesterséges barlang beépítési tervének elkészítésére. A barlang pár száz évvel ezelőtt alakult ki, hogy a kinyert homokot a helyiek építkezéseikhez felhasználják. A tulajdonos ennek a különleges helyzetnek a kihasználására egy 70 négyzetméteres vendégfogadó teret létesített. A kihívást a kifinomult építészeti megjelenésbe integrált szerkezetmegerősítő rendszerek jelentették.

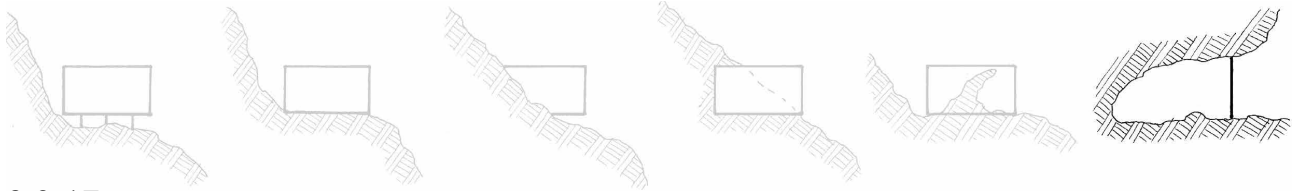
Mexikóváros a mérsékelt övezeti monszun éghajlaton helyezkedik el.

Az épület funkciójából adódóan huzamos emberi tartózkodásra szolgál. A vastag kőfal megfelel hőszigetelés szempontjából. A barlang kialakításából következik, hogy egy homlokzatszakszon nyit a természet felé, így az ide helyezett nyílászárók természetes fényt juttatnak a közösségi terekbe. A kiegészítő funkciókat a hegy gyomrának irányába tájolta az építész, így azok mesterséges megvilágítással kapnak fényt. A nagyméretű

nyílászárókon keresztül meg tud valósulni természetes légcseré, ugyan az egyoldali szellőzés nem okoz nagy légmozgást, a huzamosabb tartózkodásra szolgáló terekben megoldja a természetes szellőzést. A hátsó helyiségek légcseréje gépekkel kiegészített.

Az épület a barlang kategóriába sorolandó, mivel öt oldalról a szikla határolja és csak egy homlokzatával nyit a külső tér felé. A ház tervezése során erős koncepcionális szerepet játszott, hogy a barlang belső felületeit, ahol csak lehetőség van rá, látszó felületként mutassák meg. Az első kihívást a szerkezet megerősítése jelentette. Ezt acél oszlopokkal és gerendákkal oldották meg, vagy a sziklából boltozatot alakítottak ki a helyiségek felett. Ez két szempontból is kedvező volt. Elsődlegesen, hogy a terhek nagy részét így az oldal tömegekre vezették, másodlagosan pedig az íves felületen természetes úton lefolyik a nedvesség. Ezt a fal tövében szivárgóval össze tudják gyűjteni és kivezetni a házból.





3.2.17.

Ház neve: Kiállítási és Kereskedelmi Pavilon a Postojnai-barlang Hangversenytermében

Építész: Studio Stratum

Elhelyezkedés: Postojna-barlang, Szlovénia

Éghajlat: Nedves kontinentális

Funkció: Középület

Alapterület: 337 m²

Építés éve: 2011

Komfort követelmények

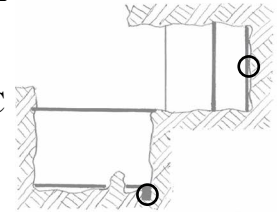
Hőérzet: B

Levegő minősége: D

Akusztikai környezet: C

Vizuális komfort: C

Szárassági igény: C

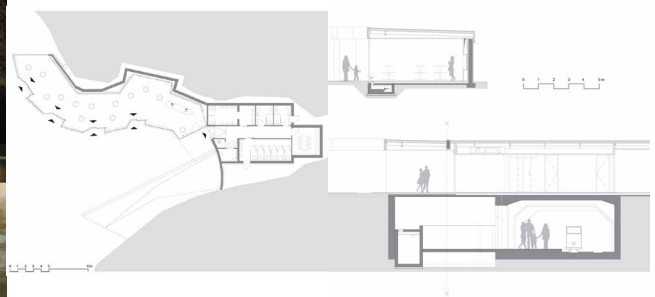


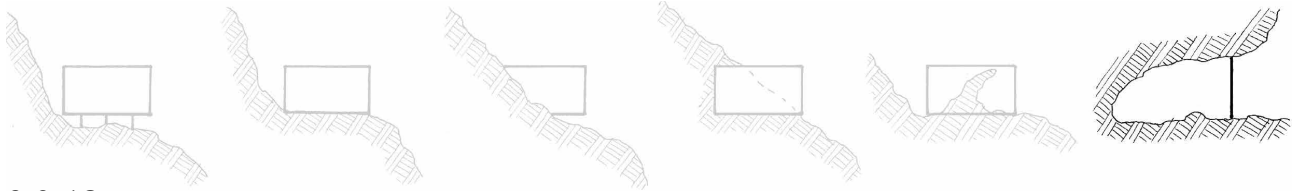
A Postojna-hegy gyomrába épített koncertterem egyik pavilonjának felújítása, illetve áttervezése volt a Stratum építésziroda feladata. A legnagyobb kihívást az jelentette, hogy a már meglévő épület befoglaló méreteivel kellett dolgozniuk. Minde mellett csak olyan anyagokat használhattak, amelyek helyszínre szállítása megtörténhet a barlang vonaton, és gépesítés nélkül összerakható. A végső terv egy négy kijáratú rendelkező S alakú kiállítótér és kereskedelmi pavilon lett, melyben a két funkció anyaghasználatban kerül megkülönböztetésre.

A barlang nedves kontinentális éghajlaton helyezkedik el. Az épület funkciójából adódóan huzamos emberi tartózkodásra szolgál. A barlang tömegéből és vastagságából adódóan jól hőszigetel. Ezáltal

nyáron kellemes hőmérsékleten tartja a tereket, de a téli időszakban kiegészítő gépészeti rendszer szükséges a fűtéséhez. A pavilon kis alapterületéből és zárt tömegéből adódóan kevés fűtési energiát igényel. A légsere kérdése ugyancsak modern szellőző berendezések beépítését feltételezi, ugyanis egy hosszú alagút vezet a hegygyomorhoz, amin a szellőzés nem, vagy nehezen tud megvalósulni.

Kategóriáját tekintve a barlangok közé sorolandó, annak egy speciális esete. Szerkezeti megoldásainál elsősorban a könnyűszerkezetes technológiák jöhetnek szóba, melyeket emberi erővel meg tudunk valósítani. A pillérek acél zártszelvényekből készültek, melyekre támasztott I keresztmetszetű acélgerendák alkotják a födémeket.





3.2.18.

Ház neve: Backham Creek Barlang

Építész: -

Elhelyezkedés: Parthenon, Arkansas Ozarks, USA

Éghajlat: Nedves kontinentális

Funkció: Kereskedelem és vendéglátás

Alapterület: 557,4 m²

Építés éve: 1984

Komfort követelmények

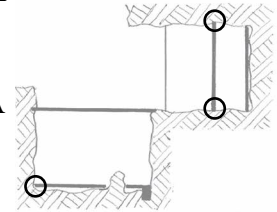
Hőérzet: A

Levegő minősége: A

Akusztikai környezet: A

Vizuális komfort: A/B

Szárassági igény: B



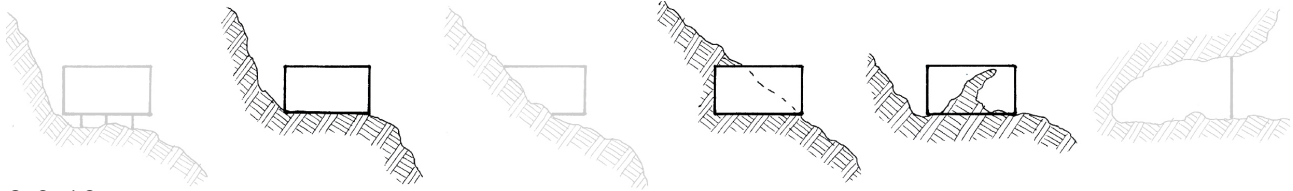
A második világháborús óvóhelyből kialakított szálloda egy hegy gyomrában található. Az évek során lakóházként funkcionált és többször is tulajdonost váltott, melynek következtében folyamatosan formálódott. Az utolsó tulajdonos szerette volna megosztani másokkal is a különleges helyzetbe épült házat, így egy luxushotelt hozott létre, melyben több híresség is megszállt az évek során.

Az épület szálloda funkciójából adódóan huzamos emberi tartózkodásra szolgál. A hőkomfort kielégítése könnyedén megvalósul, mivel ezen az éghajlaton elsősorban az árnyékolásról kell gondoskodni, ami egy barlangban megoldott probléma. A ház egyetlen mesterségesen épített homlokzattal rendelkezik, melyen a kialakított nyílások biztosítják a belső terekbe bejutó természetes fényt. Az alaprajzi elrendezés úgy lett kialakítva, hogy a nappali, a konyha, az étkező és a közlekedők folyamatos

természetes fényt kapjanak, míg a fürdő- és hálószobákban a mesterséges megvilágítás dominál. A természetes szellőzés csak egy oldalról tud megvalósulni, mely légáramlás szempontjából nem ideális. Luxus hotel lévén feltételezzük, hogy a gépi légsere biztosított.

Az épületet a barlang csoportba soroljuk, mert minden határoló felületként tisztán megjelenik a természetes sziklafal. A ház épített szerkezetei elsősorban vasbetonból készültek, így az egyetlen épített homlokzata is. A természetes környezetbe való illeszkedés miatt a homlokzat kívülről kő burkolatot kapott. A belső térbe épített falak ugyancsak vasbetonból készültek, de ezek száma csekély, mivel a terek jelentős részében a természetes sziklafal dominál. A nyers szerkezetek mellett elvéve megjelenik burkolatként vagy nyílászáróként fa, ezzel megtörve a rideg enteriört.





3.2.19.

Ház neve: La Pena Bővítés

Építész: MÉTODO

Elhelyezkedés: Valle de Bravo, Mexikó

Éghajlat: Mérsékelt övezeti monszun

Funkció: Lakó

Alapterület: 300 m²

Építés éve: 2015

Komfort követelmények

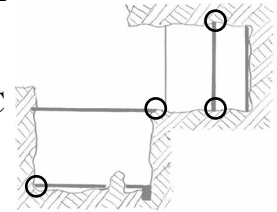
Hőérzet: B

Levegő minősége: D

Akusztikai környezet: C

Vizuális komfort: A

Szárazsági igény: C

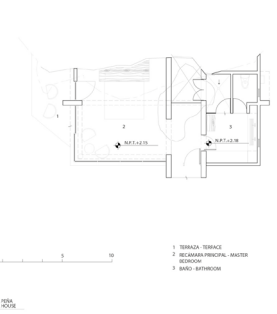


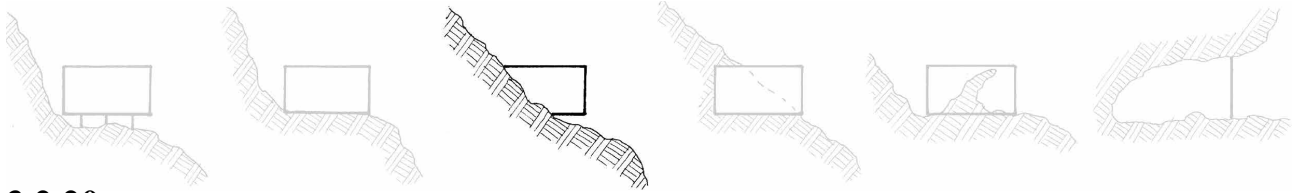
A különleges bővítmény tervezésében fontos szerepet játszott a terep lejtése és az ahhoz való idomulás. A ház felső tömegként jelenik meg, míg a hozzá tartozó teraszok követik a terep lejtési viszonyait és három szinten lépcsőznek le. Az eredetileg ott álló ház idegen testként állt a domboldalban, aminek feszültségét a MÉTODO építésziroda a hozzáépítéssel igyekezett oldani.

A Valle de Bravo Mexikóvárostól délre, a mérsékelt övezeti monszun éghajlaton fekszik. Az épület funkciójából adódóan huzamos emberi tartózkodásra szolgál. A hőkomfort kérdésénél a hőszigetelés és az árnyékolás kérdése egyaránt felmerül. A ház vastag kőfalakkal épült, mely nagy hőtároló tömeget jelent. Az árnyékolást az építész belső síkra helyezett nyílászárókkal oldotta meg, így a szerkezet jelentős önárnyékot biztosít a nagy üvegfelületeknek.

A házat a hozzáépítés, illetve köré építés csoportjába soroljuk. A szikla nem csak függőleges térelhatároló szerkezetként jelenik meg, hanem belső terekbe is benyúlik, mint telem.

Anyaghasználatát tekintve, igen széles skálával találkozunk. A körpillérek és a födécek vasbetonból készültek, utóbbiak a plafonon látszó szerkezetként is megjelennek. Külső teherhordó falait helyben fellelhető szabálytalan köelemekből falazták. A nyílászárók tok szerkezete fémből készült és a belső terekben gyakran alkalmaztak faburkolatokat, illetve fabútorokat. A sziklafalhoz természetes kőből falazott fallal csatlakozik a függőleges felületeken, míg a vasbeton födémet hozzáönti. Ahol a sziklafal látszó térelhatároló szerkezetként jelenik meg, ott tisztasági kavics sávval veszik körül, mely a vizet elvezeti.





3.2.20.

Ház neve: Mugu Ház

Építész: Studio Malka Architecture Los Angeles

Elhelyezkedés: Malibu, California, USA

Éghajlat: Mediterrán

Funkció: Lakó

Alapterület: -

Építés éve: 2017-2021

Komfort követelmények

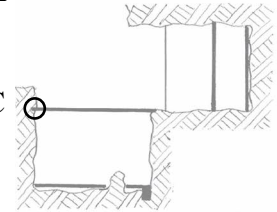
Hőérzet: B

Levegő minősége: D

Akusztikai környezet: C

Vizuális komfort: A

Szárazsági igény: C



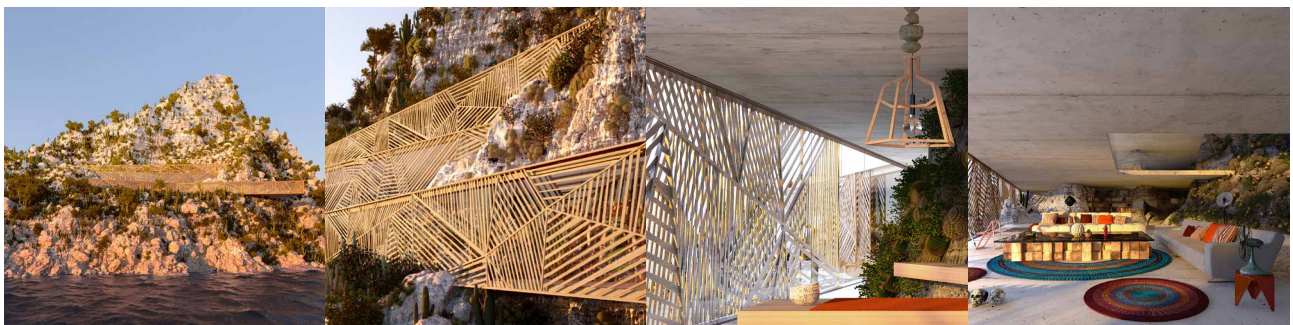
A Malka építésziroda által tervezett ház alapfeltevése az építészet természetel szimbiózisban való együttélése. Fontos volt a tervezés során, hogy olyan házat hozzanak létre, mely nem alakítja át a környezetet, nem változtatja meg semmilyen formában, hanem megtanul együtt élni vele. Mindezen gondolati háttérrel tökéletesen tükrözi a sziklából kinövő tömeg. A belső terekben megjelenő természet és a honos növényfajok megőrzésre kerültek.

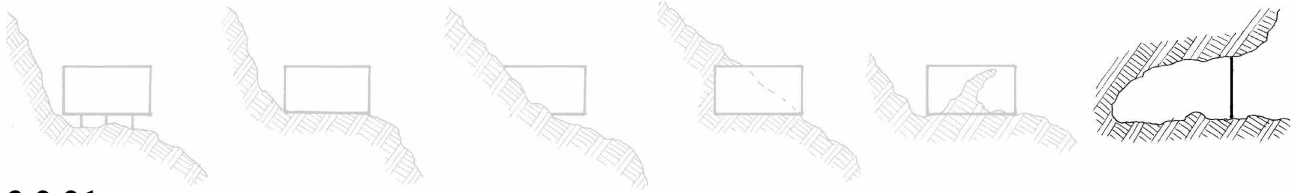
Az Egyesült Államok ezen területe mediterrán éghajlaton helyezkedik el.

A ház funkcióját tekintve lakóépületként működik. A hőkomfort megteremtéséhez az árnyékolásról való gondoskodás az egyik legfontosabb szempont. Az árnyékoló szerkezeteket az építész már a koncepcióba is

belefoglalta és egy külön réteggként jelennek meg a ház építészeti karakterét alapvetően meghatározva. A lamellázattal ősi törzsi gyökerekhez nyúl vissza, ennek motívuma a háromszöges minta. Az üveg határoló szerkezeteken bejutó természetes fény teljesen bevilágítja a keskeny tömeget, ezzel csökkentve a ház energiaigényét. Anyitható üvegfelületeken keresztül természetes szellőzés is megvalósul.

A házat a hozzáépítés csoportjába soroljuk, mivel függőleges határolófelületként jelenik meg a látszó természetes szikla. A vízszintes határoló vasbeton födéme a sziklafalból konzolosan lógnak ki. A függőleges térelhatárolások üvegfalakkal lettek kialakítva, melyek egy világos, átlátható teret eredményeznek.



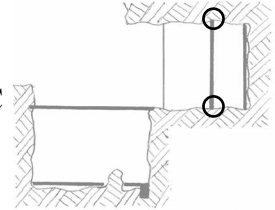


3.2.21.

Ház neve: Ca'n Terra Ház
Építész: ENSAMBLE STUDIO
Elhelyezkedés: Menorca, Spanyolország
Éghajlat: Mediterrán
Funkció: Lakó
Alapterület: 1000 m²
Építés éve: 2020

Komfort követelmények

Hőérzet: C
Levegő minősége: D
Akusztikai környezet: C
Vizuális komfort: B
Szárazsági igény: C



Az Ensemble stúdió által tervezett épület, egy sziklába vésett nyaralóház. Az építető pár egy kirándulás során szerelmesedett bele a helybe, majd megvásárolva azt, egy nem mindennapi épületet hoztak létre. A külső térből egy nagy fóliával borított falon keresztül jutunk a barlang belsejébe, ahol a nyitott, vegyes funkciójú terek labirintusa fogad. A nagy teret egy-egy kőpillér tagolja, mely privátabbá teszi az egyes téri helyzeteket.

A sziget éghajlata tengerparti mediterrán.

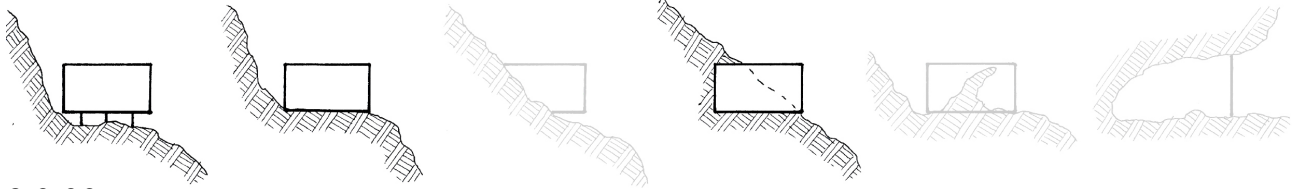
Az épület nyaralóház funkciójából adódóan csak időszakosan szolgál huzamos emberi tartózkodásra. A hőkomfortot a szikla biztosítja, mely védi a közvetlen hőterheléstől a belső tereket. A külső környezet felé létesített műanyag fóliával borított fal szűrt fényt juttat a

terekbe, míg a hátsóbb helyiségek fénykutakon keresztül kapnak természetes megvilágítást. Az építmény nyitottságából adódóan megvalósul a természetes szellőzés.

A nyaralót a barlang csoportba soroljuk, mivel minden határoló felületen megjelenik a természetes sziklafal.

Az épített szerkezetek egyszerűek, ideiglenes jelleget sugallnak. A határoló falak fém rácsos hátszerkezetre erősített műanyag ponyvák, melyek a külső fényt szűrt formában juttatják be teljes felületen. A padló vagy a természetes köfelület csiszolásával készült, vagy pedig a köfelületet imitáló színezett beton került beöntésre, hogy sima felületet képezzenek. A ház érdekessége, hogy egy beltéri medence lett kialakítva a kő kivésésével.



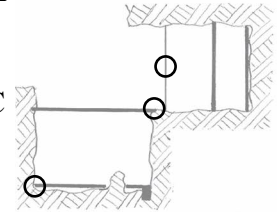


3.2.22.

Ház neve: Bosc d'en Pep Ferrer
Építész: Mariá Castelló Martínez
Elhelyezkedés: Formontera-sziget, Spanyolország
Éghajlat: Mediterrán
Funkció: Lakó
Alapterület: 244 +72 m²
Építés éve: 2017

Komfort követelmények

Hőérzet: A
Levegő minősége: D
Akusztikai környezet: C
Vizuális komfort: A
Szárazsági igény: C

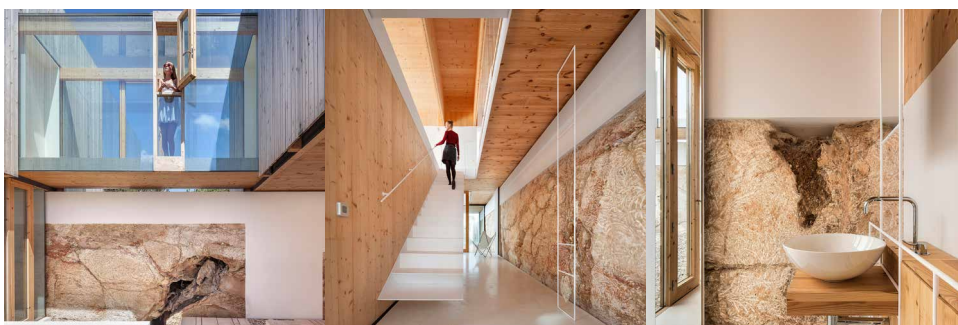


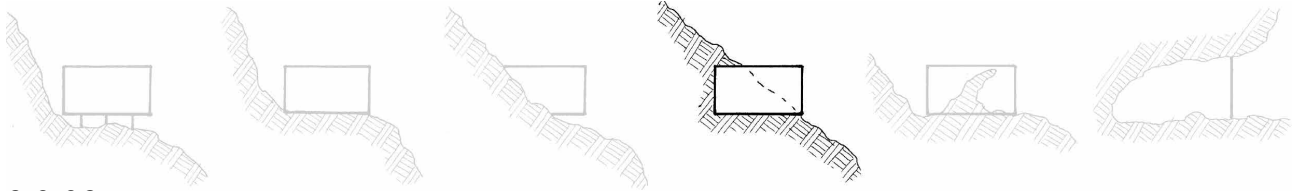
Az építész fő koncepciója a dualitáson alapul, hogy olyan művet alkosson, amelyben a kontrasztok egymás mellett jelennek meg, mint súlyos és súlytalan, föld és levegő, illetve természetes és mesterséges. A szoborszerűen kialakított tömeg összetett rendszerével és határozott gondolati háttérével áll a tájba. Néhány elemével idomul a természetes környezethez, némelyekkel pedig ellentmondásokat generál.

A lakó funkcióval rendelkező épület huzamos emberi tartózkodásra szolgál. A hőkomfort kielégítése ebben az éghajlati zónában főként a hűtési megoldásokat vonzza magával. A ház tömege úgy került kialakításra, hogy az elsődleges használatú terek az épület földbe süllyesztett részén helyezkedjenek el. A természetes bevilágítást hatalmas üvegfelületek adják, ezzel egy átlátható teret hozva létre. A nyílászárók árnyékolása a hőkomfort

szempontjából fontos feladat. Elsősorban ezeket előrehúzott tömegekkel oldják meg. A hatalmas nyílászárókon és nyitott, áramló tereken keresztül a ház könnyen átszellőztethető, ezzel a természetes légáramlás biztosított.

Az épületet a lábakra állítás, a ráépítés és a beleépítés csoportjába sorolhatjuk. Mindhárom kategória jellemzői karakteresen megjelennek az épületben. A ház fő tartószerkezeti elemei hibrid szerkezetekkel készültek. A sziklatalajba vájt épületrészekben a természetes kőfal jelenik meg. A föld feletti ráépítésben változatos felületképzés dominál. A falak fehér vakolattal vagy fehér kerámia lapokkal, míg a padló és a plafon fa elemekkel burkolt. A föld feletti tömegek homlokzati anyaga fa deszkázat, melyen már megkezdődött a természetes ónosodás, ezzel a házat még jobban belemosva a környezetébe.



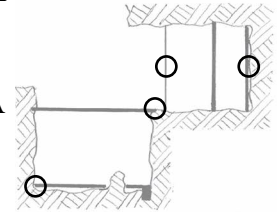


3.2.23.

Ház neve: Villa Troglodyte
Építész: Jean-Pierre Lott, Atelier Raymond
Elhelyezkedés: Monaco
Éghajlat: Mediterrán
Funkció: Lakó
Alapterület: 500 m²
Építés éve: 2019

Komfort követelmények

Hőérzet: A
Levegő minősége: A
Akustikai környezet: A
Vizuális komfort: A
Szárassági igény: B



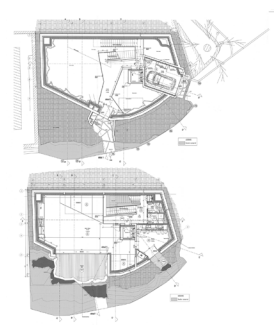
A párizsi építész stúdió által tervezett lakóház egy fontos kérdésfeltevésre épül: Hogyan lehet egy épületet úgy beleépíteni egy sziklába, hogy annak a természetes tömegét, karakterét és vegetációját érintetlenül hagyjuk? Erre a kérdésre válaszként készült el az öt szintes villa, mely a szikla belsejéből kivájt tereket alakítja át egy élhető lakóházzá. A magas építészeti színvonalú belső terek mind a szikla által nyújtott lehetőségekhez képest lettek kialakítva, maximálisan kihasználva a repedések és nyílások nyújtotta bevilágítási lehetőségeket.

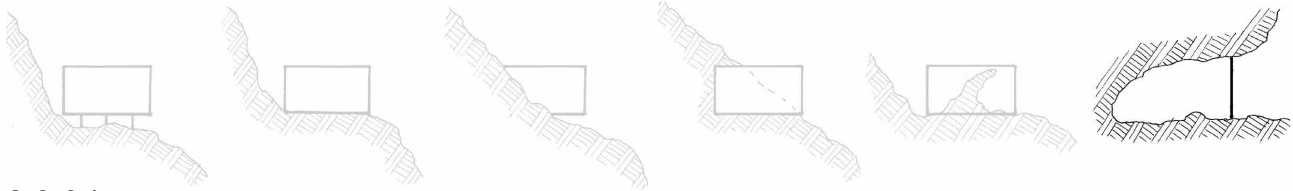
A ház Monacóban, kellemes mediterrán éghajlaton fekszik.

A hőkomfort az éghajlat adottságaiból eredendően könnyen biztosíthatóak, mivel a szikla nagy hőtároló tömeggel rendelkezik. A természetes bevilágítást az építész a hasadékokon, mesterségesen kialakított nyílásokon és teraszokon keresztül oldotta meg. A természetes szellőzés a nyitható ablak felületeken keresztül történik. Gépészeti helyiségek is vannak az épületben.

A házat a beleépítés, illetve a barlang csoportokba soroljuk. Az öt szint közül kettő teljesen a felszín alá süllyesztve készült el, míg a felette lévő három szinten fizikai és vizuális kapcsolat is biztosított a külvilággal.

A használt építőanyagok elsősorban honos fafajták, melyek burkolatként jelennek meg a belső terekben. A szintek térelhatároló szerkezetei betonból készültek és az alsó tér irányába látszó felületként jelennek meg. A fából készült függőleges közlekedők üvegkorlátot kaptak, mely a légiességet tovább erősíti. A sziklatetőn kialakított bevilágító felület által a belső terekbe juttatott fényt az üveg födémpanelek továbbítják a szintek között, ezzel is gondoskodva a ház természetes bevilágításáról. A szikla nyújtotta lehetőségeket teljes mértékben kihasználja az épület és csak azokat a szerkezeteket építi be, amit a természetes anyagból már nem tud kialakítani. Ilyenek a szinteket elválasztó beton födémek, illetve a bevilágítást biztosító üvegbordás függönyfalak.





3.2.24.

Ház neve: Castelgrande Bejárata
Építész: Aurelio Galfetti
Elhelyezkedés: Bellinzona, Svájc
Éghajlat: Mediterrán
Funkció: -
Alapterület: -
Építés éve: 1984-1991

Komfort követelmények

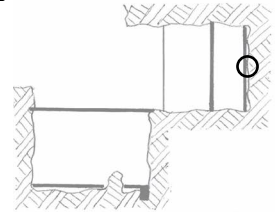
Hőérzet: -

Levegő minősége: -

Akusztikai környezet: -

Vizuális komfort: -

Szárazsági igény: -



A svájci építész által tervezett bunker hangulatot idéző brutalista bejárat egy sziklafalba vájt betontömb. Az átjáró egy liftben végződik, melyen keresztül az UNESCO által is számontartott világörökségi kastélyhoz juthatnak fel a turisták. Az építészeti koncepció legfontosabb célja, hogy egy méltó felvezetést biztosítson az út végén feltáruló kastélynak.

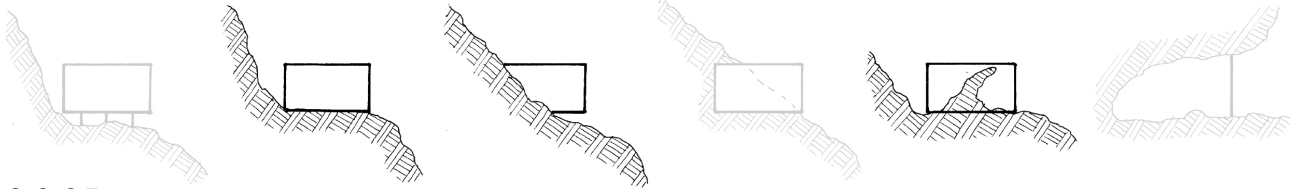
Svájc azon területe, melyen az építmény található a mediterrán éghajlatba sorolható.

Az építészeti alkotás átjáró jelleggel funkcionál, ez nem feltételez huzamos emberi tartózkodást. A barlang

kategóriába tartozik, mivel minden felületén kapcsolódik a természetes sziklafalhoz.

Véséssel került kialakításra az átjáró, majd a gondosan elkészített fa zsaluzattal egy brutalista beton tömeget készítettek. A tiszta betonfelületet semmi nem töri meg. A világítás besüllyesztéssel lett kialakítva, és az ehhez tartozó vezetékek is gondos tervezéssel a szerkezet belsejében kaptak helyet. A sziklával való közvetlen kapcsolatot a beton biztosítja. Az esőzések során a víz szabadon lefolyhat a függőleges felületeken ezzel nem károsítva az építményt.



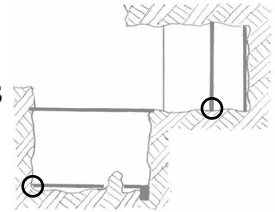


3.2.25.

Ház neve: Tengerparti Villa Sardiniában
Építész: Stera Architectures
Elhelyezkedés: Cervo, Porto, Olaszország
Éghajlat: Mediterrán
Funkció: Lakó
Alapterület: 750 m²
Építés éve: 2019

Komfort követelmények

Hőérzet: B
Levegő minősége: B
Akusztikai környezet: B
Vizuális komfort: A
Szárazsági igény: B



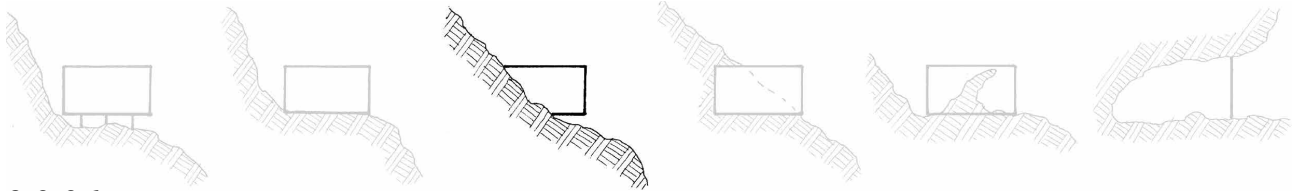
Az Emerald coastnak nevezett tengerpartszakasz különösen ismert a mosott köveket idéző szikláiról, homokos tengerpartjáról és türkizkék vizéről éppúgy, mint magas építészeti minőséget képviselő villáiról és szállodáiról. A Stefania Stera építész által tervezett ház alapkonceptiója, a természeti környezetbe való illeszkedés, mindezt magas építészeti minőséggel megvalósítva. A mosott sziklákat idéző ház szinte beleolvad a tájba formakészletével és anyaghasználatával.

A hőkomfortot a nehéz szerkezetből kialakított falak hőtároló tömege biztosítja. A természetes bevilágítást a szokatlan formaképzésbe tervezett nagy üvegfelületeken keresztül oldják meg. A különös alaprajzi elrendezés és nagy nyitható felületek biztosítják a légcserét és a levegő áramlását

a nyitott tereken keresztül. Ezen felül az épületben gépi légcseré is megvalósul.

A villát a ráépítés, hozzáépítés és köréépítés csoportjába soroljuk. Szimbiózisban él a környezetével, nem akarja megváltoztatni a sziklafalat, hanem tiszteli és alkalmazkodik hozzá formáival és csatlakozó szerkezeteivel. A ház fő tartószerkezete betonból készült, és a külső falfelületek antracit színű vakolatot kaptak, ezzel is segítve a tájba való illeszkedés szándékát. A külső és belső terek összemosódnak. A határterületeken jellemzőek a kis mozaikminták, elsősorban a kék árnyalatának használatával, - ez erősíti a mediterrán hatást. A belső térben elsősorban a fehér vakolat dominál, de még található fa felületképzés, valamint márvány és műgyanta burkolat is. Minden építészeti elemével a panorámát igyekszik hangsúlyozni.





3.2.26.

Ház neve: Ház a tengerben

Építész: Studio Marco Ciarlo Associati + Studio Daniele

Elhelyezkedés: Bergeggi, Savona Provincia, Olaszország

Éghajlat: Mediterrán

Funkció: Lakó

Alapterület: 440 m²

Építés éve: 2019

Komfort követelmények

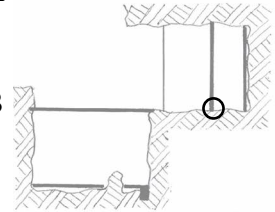
Hőérzet: B

Levegő minősége: D

Akusztikai környezet: B

Vizuális komfort: A

Szárazsági igény: -



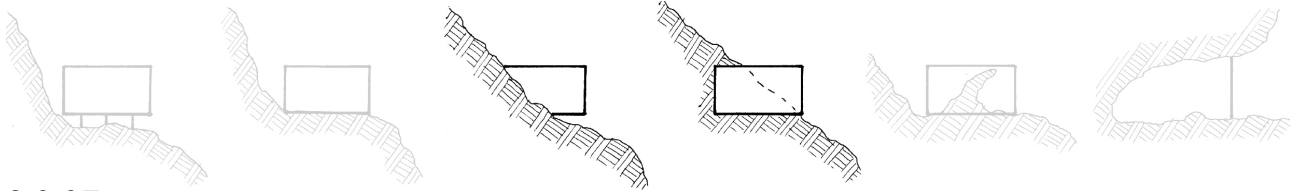
A kétépítészstúdió által felújított rom egy tanulmány eredménye, mely formai és időbeli kapcsolatot keres a környező tájjal. Az Olaszországban található Bergeggi tengerpartján fekvő többfunkciós épület két részből áll. A forma egy fő prizmatikus test, és egy másodlagos tömeg kombinációja. A másodlagos tömeg redukált belső tereivel utal a korábban ott álló romra.

A funkcióját tekintve lakóépület, tartós emberi tartózkodásra szolgál. A hőkomfort eléréséhez nagy hőtároló tömegre vagy hőszigeteltszerkezetekre van szükség. Az építész az előbbi megoldást választva vasbeton falat tervezett. A természetes világítás a homlokzat irányából megoldott. A romház ablak kiosztását megtartva hatalmas nyílászárók kerültek

elhelyezésre, ezáltal hálós tagolás alakul ki.

Az épület szorosan kapcsolódik a körülötte fekvő sziklákhöz. A hozzáépítés csoportjába sorolhatjuk. A ház vastag falai közvetlenül a szikla mellé épültek, így a belső térben nem jelenik meg. A felhasznált anyagokat tekintve az épület határoló szerkezeteiben a beton dominál. Minden látható felületen, elfedve a valós tartószerkezetet, természetes kőlapokkal burkolták. A ház egységességének érdekében a homlokzatról a tetőre is átfordul a kőlap burkolat. A tájba való illeszkedés koncepciója, illetve a korábban ott álló romházra reflektálás indokolta az anyagválasztást.





3.2.27.

Ház neve: Kék lagúna hotel

Építész: Basalt Architects

Elhelyezkedés: Svartsengi, Grindavik, Izland

Éghajlat: Tundra

Funkció: Kereskedelem és vendéglátás

Alapterület: 8500 m²

Építés éve: 2011-2017

Komfort követelmények

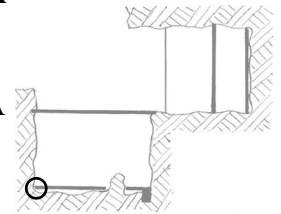
Hőérzet: A

Levegő minősége: A

Akusztikai környezet: A

Vizuális komfort: A

Szárassági igény: B



A Basalt építész iroda által tervezett luxus szálloda egy UNESCO által védettnek nyilvánított geopark fölé épült. A tervezés során fontos szerepet játszott, hogy olyan anyagokkal és textúrákkal tervezzék meg az épületet, melyek a természeti környezettel összhangban vannak, nem nyomják el azt. A lagúna látványának feltárása az épület formájának alakításában erős szerepet játszott. Minden egyes szoba saját panorámával rendelkezik.

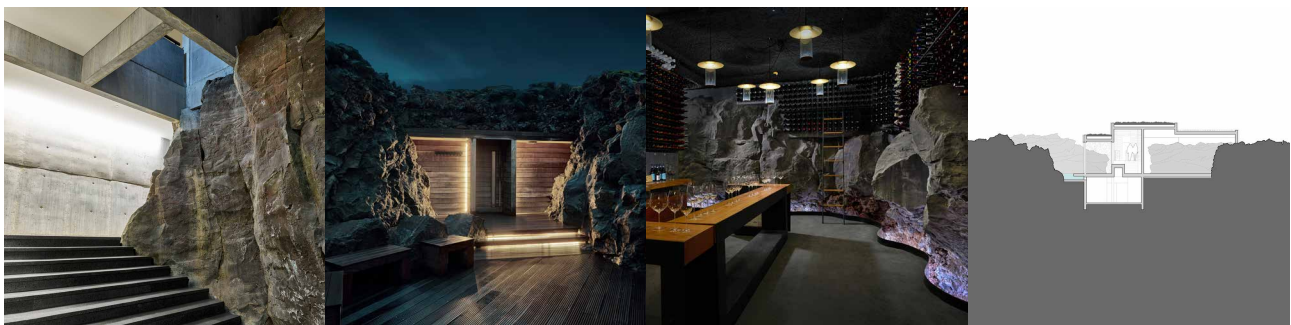
A ház funkciójából adódóan huzamos emberi tartózkodásra szolgál. A hőkomfortban fontos szerepet játszik, hogy egy meleg vizű lagúna fölé épült, így a mikroklíma jelentősen eltér az éghajlat adottságaitól. A természetes fény a homlokzaton nagy mennyiségben elhelyezett függönyfalakon keresztül jut be. A természetes szellőzés megvalósítható, de a nagy páratartalom különbség miatt a két tér között fejlett légtechnikai berendezések áramoltatják a levegőt.

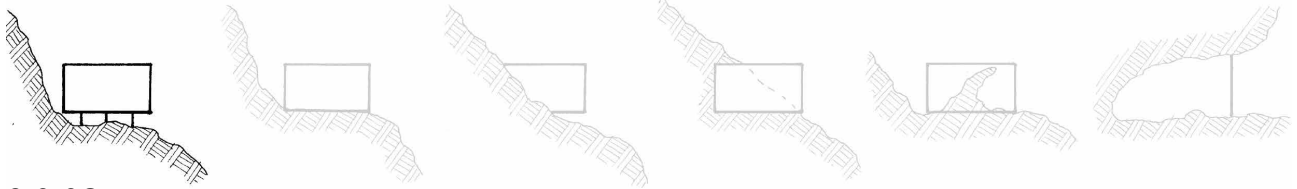
A hotel a beleépítés és hozzáépítés

csoportjába soroljuk, mivel egyes részeken egész szint magasságban a sziklafalak ölelik körbe, míg néhány helyiség csak rá van ültetve.

Épületszerkezeteit tekintve elsősorban vasbetonból készült, mely helyenként látszó felülettel, máshol változatos felületképzéssel jelenik meg. A koncepció része volt az anyagok gondos kiválasztása, melyek színükben és textúrájukban is összhangban tudnak együtt élni a természeti környezettel. Burkolatként elsősorban fa jelenik meg sávós felületképzéssel, valamint perforált fémlemezek. A talajon fekvő szerkezetek hagyományos hideg és meleg burkolatú padló rétegrendek.

A látszó természetes sziklafallal való érintkezésnél a nedvesség összegyűjtésére alkalmazott lábazati sáv jelenik meg. A szikla tetejére ültetett falak vasbeton szerkezettel készültek. A tető a szálloda teljes tömege felett intenzív zöldtető, mely a természetes környezetbe való integrálódásban segít.



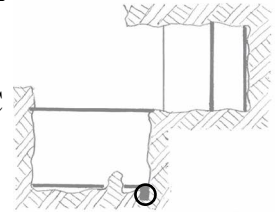


3.2.28.

Ház neve: Marramarra Kunyhó
Építész: Leopold Banchini Architects
Elhelyezkedés: Ausztrália, Új-Dél-Wales,
 Marra Marra-patak
Éghajlat: Mérsékelt övezeti monszun
Funkció: Lakó
Alapterület: -
Építés éve: 2020

Komfort követelmények

Hőérzet: B
Levegő minősége: D
Akustikai környezet: C
Vizuális komfort: A/B
Szárazsági igény: -

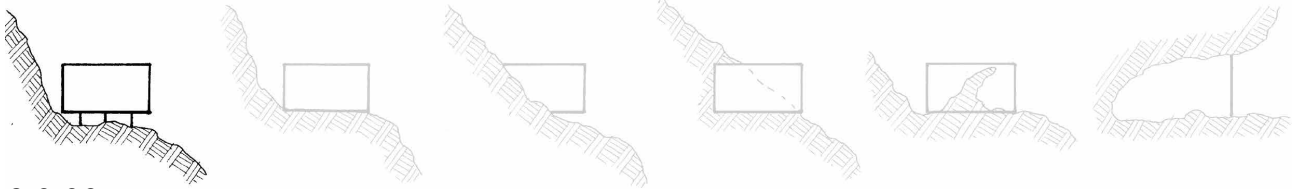


A svéd építésziroda a terep adottságait figyelembe véve és azokat tiszteletben tartva alkotta meg a ház formáját, mely a meredek domboldalon lelépcsőzve a patakmeder látványába torkollik. Az építész tiszteletben tartva a természetet, helyi anyagokat használ és nagy figyelmet fordít a ház ökológiai lábnyomára.

Az épület lakó funkcióval rendelkezik. A hőkomfort a terület éghajlatából adódóan akár hőszigetelés nélkül is kielégíthető, mivel a kis hőingás és magas átlaghőmérséklet ezt nem követeli meg. A belső terekbe bejutó természetes fényt a patak felőli hatalmas üvegfal biztosítja. A teraszként használt lapostetőn bevilágító felületeket alakítottak ki, mely a hátsóbb egységek, a lakószobák megvilágításáról gondoskodik.

A kunyhót a lábakra állítás csoportjába soroljuk, mert a természettel szimbiózisban él, nem változtatja meg. A domboldalra állított acél lábakkal teremt fizikai kapcsolatot a természettel. A ház teljes mértékben őshonos fafajokból készült. A fő tartószerkezete pillérváz, ami 200 éves fa villanyoszlopok újra felhasználásával készült. Az oszlopok acél lábakon állnak, melyek a mészkösziklához kapcsolják. Fontos megemlíteni, hogy a beton alaptesteket kiváltó acél lábak nem igényelnek természetalakítást. A padló és a plafon borítását egy helyi fafaj, a foltos gumi alkotja. A hasznosított lapostető lehetőséget teremt a természet élvezetére. A fából készült házat erdőtüzek ellen egy vékony szálcement burkolat borítja, mely az építészeti karakteréhez is illeszkedik.





3.2.29.

Ház neve: Lille Kabin

Építész: Lund Hagem

Elhelyezkedés: Larvik, Norvégia

Éghajlat: Nedves kontinentális

Funkció: Lakó

Alapterület: 75 m²

Építés éve: 2014

Komfort követelmények

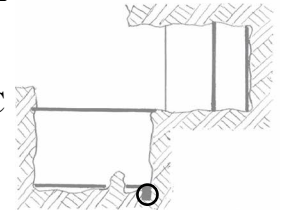
Hőérzet: B

Levegő minősége: D

Akusztikai környezet: C

Vizuális komfort: A

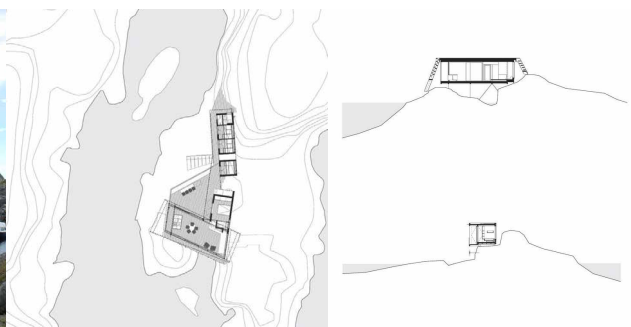
Szárazsági igény: -

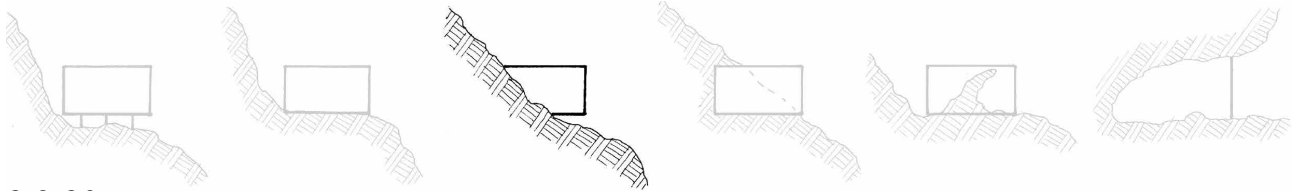


A norvég lakóépület egy sziklás, nagy szintkülönbséggel rendelkező kis szigetre épült. A tengerszint változásainak és a szélnek minden irányból kitett területéről van szó. A szigetet egyedül hajón lehet megközelíteni, de a hajózható szakaszok keskenyek és a rajtuk átívelő kézzel készített hidak a magassághatárt is megszabják. Az építészek célja egy olyan ház megalkotása volt, mely a terület legkevésbé használható részére telepszik, ezzel meghagyva a lehetőséget egy jól használható udvar kialakítására.

A ház funkciója lakóépület, melyből következik, hogy huzamos emberi tartózkodásra szolgál. A hőkomfortot az innovatív fa épületszerkezetek alkalmazása segíti. A természetes fény a nagy homlokzati

üvegfelületeken és nyílászárókon érkezik be, melyeket felmelegedés ellen a szerkezet önárnnyéka óv. A természetes szellőzés a nyílászárókon keresztül valósítható meg. Az épületet a lábakra állítás csoportjába soroljuk. Az építészeti koncepcióval és a szállítási lehetőségekkel a fából való építkezés állt összhangban. A ház fő terheit melegen hengerelt kör keresztmetszetű oszlopok viselik, melyek egyben alapozásként is funkcionálnak. A legminimálisabb környezetterhelés érdekében a kis keresztmetszetű acéloszlopok egyszerűen belettek mélyítve a sziklafelületbe. A ház határoló és belső térelválasztó falai fából készültek. A vízszintes térelhatárolások anyaga szintén fa, és a környezetbe illeszkedés érdekében sötét színűre festették a stablondeszkákat.



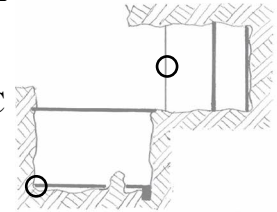


3.2.30.

Ház neve: Frey House II
Építész: Albert Frey
Elhelyezkedés: Palm Springs, Kalifornia, USA
Éghajlat: mediterrán
Funkció: Lakó (ma: középület - múzeum)
Alapterület: 74 m²
Építés éve: 1964

Komfort követelmények

Hőérzet: C
Levegő minősége: D
Akustikai környezet: C
Vizuális komfort: A
Szárazsági igény: C



A ház a sivatagi Palm Springsben épült, a modernizmus hódításának idején. A Frey House II a korszak egyik ikonjának számít.

Az épület a Coachella-völgyre néző domboldalon áll. A kialakításánál cél volt, hogy beleolvadjon a sziklás tájba. Innovatív anyagokkal és építési technikákkal minimalizálták a természetre gyakorolt hatást.

Frey tüzetesen tanulmányozta a környezetet. Egyévenát vizsgálta a napmozgását az évszakok között, ami segítette neki kiválasztani az ideális helyet. Az udvaron található medence déli tájolást kapott, így a napsugarak természetes módon felmelegíthetik a vizet.

A házba belépve egy kis folyosón találjuk magunkat, ami egy szűk konyhába vezet. Tovább haladva az étkező, a nappali és a háló egyetlen nagy helyiségébe érkezünk. Az összefüggő térbe egy padlótól mennyezetig érő sziklát építettek bele. A kőtömb a

függönyfalon keresztül tör be az épületbe a nyitott terű hálószoba és a nappali között. Frey úgy vélte, hogy a sziklatömb meg tudja őrizni a sivatagi nap hőjét a ház számára. Ennek megvalósulását alátámasztó mérésekről nem lelhető fel információ. A függönyfalakat a belső oldalról sárga függönyökkel árnyékolták.

A könnyűszerkezetes épületnek acél vázszerkezete van. A tető hullámpala fedése I gerendákon nyugszik. A filigrán szerkezeten és résein át tud járni a levegő.

Az épület az építész halálát követően kihasználatlan volt. Ma múzeumként működik, miután a tulaj felújította. Ennek lehet oka, hogy a mostani igényszinteknek nem felel meg. A helyiségekben megtekinthetjük az összes eredeti berendezést, mint a sztereó rendszer, a sárga függönyök, a földgömb, vagy az étkező asztal székekkel.



4. Eredmények

4.1. Elemzések összegzése

Összesen harminc épületet vizsgáltunk előre meghatározott szempontrendszer alapján, melyek mindegyike építészek által ismert oldalakon publikált.

Hat kategóriába soroltuk az épületeket annak függvényében, hogy a tömegük milyen a viszonyban áll a természetes sziklával.

Lábakra állított	4 db
Ráépített	7 db
Hozzáépített	9 db
Beleépített	8 db
Köréépített	3 db
Barlang	9 db

Az építmények közül huszonhárom tudunk egyetlen kategóriába rendezni, ezenkívül négyet kettő, három három csoportba soroltunk be. Megfigyeltük, hogy a köréépítés sosem áll önmagában, mindig társul más fogalmakkal, mint a rá-, hozzá- és/ vagy beleépítés.

A lábakra állítást általában az időjárási viszonyok és a nehezen megközelíthetőség indokolják. Ilyenkor a szerkezet felépítéséhez vagy helyi fát, vagy acél tartókat használnak. Ráépítés esetén talákoztunk acél vagy beton alapozásra készült könnyűszerkezetes fa építménnyel. A legtöbbször előforduló építőanyag a klasszikus falazó elem és a beton, amiket közvetlenül a szikla tetejére építetek. Hozzáépítésnél domináns a sziklával közvetlen kapcsolatban kialakított karakteres beton tömeg, nagy üvegfelületekkel kombinálva. Megjelennek a természetes kőből épült falak, amik anyagban jól passzolnak a sziklához. Beleépítéskor a beton lesz az elsődleges építőanyag, amit falak és födémek megvalósításához is használnak üvegszerkezetekkel kiegészítve. A köréépítésnél a padló csatlakozása a kő elemhez a leghangsúlyosabb, ami történhet közvetlen módon, vagy egy szivárgóréteg közbeiktatásával. A barlang kategóriájú épületekben megjelenhetnek vakolt fal és szikla felületek. Jellemzőek a nagy üvegfelületek a homlokzaton, mert egyedül általában innen kaphatnak természetes megvilágítást a belső terek. A csoportban egyedülálló az a nyaraló, aminek a homlokzatát egy acélvázra erősített ponyvával borított könnyűszerkezet alkotja.

Az építmények elhelyezkedésére vonatkozóan megnéztük, hogy milyen éghajlaton találhatóak.

Tundra	2 db
Óceáni	3 db
Nedves kontinentális	8 db
Mediterrán	14 db
Mérsékelt övezeti monszun	3 db
Forró övezeti sivatag	1 db

Ebből arra következtethetünk, hogy elterjedtebb a természetes szikla megjelenése az épületekben azokon a területeken, ahol közepes mértékű a hóingás.

Az elemzett épületeket az éghajlat függvényében vizsgálva azt vettük észre, hogy következetesen összefüggésben áll a szikla és épület tömegének kapcsolata. A tundra éghajlaton a vizsgált épületek a bele és a hozzáépítés kategóriájába tartoznak. Az óceáni éghajlaton vizsgált létesítményt a barlang csoportba soroltuk. A nedves kontinentális területen megjelent a lábakra állítás, a rá- és a beleépítés és a barlang fogalma. A mediterrán éghajlaton mindegyik kategóriával találkoztunk. Ez valószínűleg a nagyszámú példának köszönhető. A mérsékelt övezeti monszun éghajlatra jellemző a lábakra állítás, a hozzá- és a köréépítés, valamint a barlang típus. A forró övezeti sivatagi területen csupán egyetlen vizsgált épületünk van, de abban rá-, köré- és beleépítést egyszerre találunk.

A szélsőségesnek tekinthető éghajlatokon, ahol nagyon hideg vagy meleg van, rendszerint kreatív megoldásokkal kell biztosítani a hőkomfortot. Ennek egyik megoldása, hogy a hegy belsejébe helyezzük el az épületet. Ilyenkor jókora vastagságban veszi körbe a belső teret a szikla, ami kiváló hőtároló tömeg. Ebben az esetben a természetes fény belső térbe juttatása okozhat kihívást. Mindhárom kőzettípus esetében találkozhatunk ezzel a módszerrel

A következő kialakítás a melegebb területeken terjedt el, ahol a belső tér nagy üvegfelületeken át történő felmelegedését kell meggátolni. Ilyenkor vagy árnyékolószerkezeteket helyeznek el, vagy a vastag határolószerkezet belső síkjára rakják a nyílászárókat, így plusz elem beépítése nélkül tudják védeni a belső teret. A könnyűszerkezetes sivatagi példa nélkülözi a korábbi praktikákat. Feltételezzük róla, hogy lakóépületként nem volt elég komfortos, ezért inkább átalakították múzeummá.

A kiegyensúlyozottabb mérsékelt övezeti monszun éghajlaton inkább a nagy esőzéseknek van szerepe a kialakítást illetően. A területen jellemző a házak talajtól elemelése és lábakra állítása.

A szikla közelében sajátos mikroklíma jellemző, amely kedvező az épület hőérzetének szempontjából. Mivel a szikla nem vízhatlan, ezért párát enged bejutni az épületbe, amit vagy szellőztetéssel távolítunk el a belső térből, vagy hagyjuk a felületen lecsapódni, és az ott lefolyó vizet gyűjtjük össze és vezetjük el. A szikla megfelelő vastagságban jól hangszigetel. A tapasztalatok azt

mutatják, hogy kiváló akusztikájú tereket lehet vele létre hozni, mint a Sziklatemplom Helsinkiben, vagy az Aggteleki cseppkőbarlangban található hangversenyerem esetén. Ennek oka rejthet az anyag merevségében, aminek okán optimális tartományban veri vissza a hangokat, és természetesen továbbítja és erősíti azokat. Valamennyi esetben az épületekbe kielégítő mennyiségű természetes fény jut, csupán néhány barlangként kialakított építmény esetében van egyedül mesterséges fényforrás. Amennyiben egy padlót vagy falat közvetlenül a sziklára építünk vagy elemeljük tőle, lehetséges olyan vízszigetelési rendszert kialakítani, hogy porszárazságú teret hozzunk létre. Fokozott szárazsági igénynek meg tudunk felelni nyers sziklával, amennyiben mellette gépi szellőzést készítünk az épületben. Ha nincs, akkor viszonylagos szárazságot tudunk csupán elérni. A szikla, mint teherhordó szerkezet, tarthatja az épület falát, úgy, hogy azt ráépítik, vagy hozzáöntik. Betöltheti a lemezalap szerepét, ha rajta helyezik el a burkolatot, és falakat húznak fölé. Mint fal, alátámaszthat földemeket, amiket a tetejére ültetnek, vagy egyéb módon hozzá kapcsolnak.

Hőérzet	Lakóépület	Középület	Kereskedelem és vendéglátás	Összesen
A	7	0	2	10
B	9	1	1	10
C	5	4	1	9

Levegő minősége	Lakóépület	Középület	Kereskedelem és vendéglátás	Összesen
A	3	0	3	5
B	1	0	0	1
C	0	1	1	1
D	17	4	0	22

Akusztikai környezet	Lakóépület	Középület	Kereskedelem és vendéglátás	Összesen
A	9	1	2	12
B	5	1	2	7
C	7	3	0	10

Vizuális komfort	Lakóépület	Középület	Kereskedelem és vendéglátás	Összesen
A	18	2	4	23
B	3	2	1	6
C	2	1	0	3

Szárazsági igény	Lakóépület	Középület	Kereskedelem és vendéglátás	Összesen
A	2	0	0	2
B	4	0	3	6
C	10	3	1	14
D	0	2	0	2
-	6	0	0	6

Hőérzet szempontjából az épületek egyenlően oszlanak el a három osztály között. Itt a besorolást befolyásolta a ház telepítésének módja, hogy vannak-e nagy üvegfelületek, és azokon árnyékolás. A levegő minőségénél azt állapítottuk meg, hogy lakó funkció esetén nem jellemző a mesterséges szellőztetés, ezért van túlnyomó többségben a D kategória. A házak akusztikai megítélés szempontjából is kiegyensúlyozottan oszlanak meg a kategóriák között. Az építmények túlnyomó többsége a C kategóriába esik a szárazsági viszonyok alapján, vagyis a bejutó nedvességet gépi szellőztetés nélkül távolítják el a belső térből. Hat esetben a szikla nem volt belső tér része, így nem is értelmeltünk rá követelményt. Lakó funkciónál az igény nélküli fokozatot leszámítva a többi osztály mind előfordul.

Az épületben megjelenő nagy mennyiségű szikla kompromisszumokat igényelhet a komfortkövetelmények terén, ha egyszerűen szeretnénk megoldani a kivitelezést. Összetettebb épületszerkezeti és épületgépészeti rendszerek felhasználásával a ház az A osztálynak is eleget tehet.

A meglévő megtartandó értékes épületszerkezethez való csatlakozásnál, megfigyelhetjük, hogy ezeket az építményeket is be tudjuk sorolni ugyanazokba a viszonyítási kategóriákba, amiket korábban a sziklára állapítottunk meg. A ráépítésnél például a régi fal tetejére épülhet rá az új. A hozzáépítés jelentheti a meglévő épület kiegészítését, bővítését és megtoldását, amikor az új közvetlenül csatlakozik hozzá. A köréépítés védendő szerkezetek estében gyakran megvalósul. A barlang, a lábakra állítás és a beleépítés kategóriája az, amikhez nem feltétlen tudunk ebben a helyzetben példát mondani, mert ezek inkább a sziklára specializálódtak.

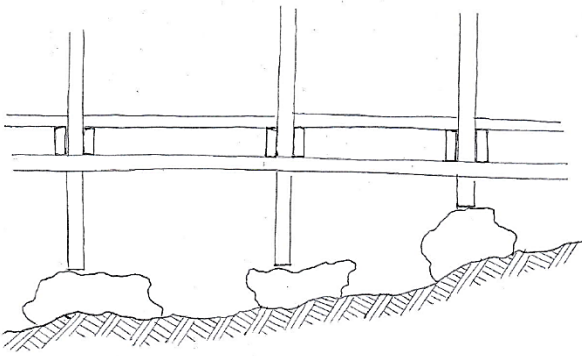
Az adott épületszerkezethez való csatlakozás épületszerkezeti kapcsolatai leképezhetőek a sziklához építéséből. Csatlakozik régi fal új fallal, födémmel, padlóval. Adódnak viszont olyan kombinációk, amik az építési sorrendből kifolyólag nem megoldhatóak, mint például régi födém alá új tartószerkezetet rakni.

Az adott épületszerkezetek, már előtte is épületszerkezetek voltak, így itt a kérdés az, hogy milyen funkciót töltött be, tölthet be, illetve tud betölteni. A falat, ami korábban önmagában alkotta az épület határát, ma már lehet nem állja meg a helyét tartószerkezetként, meg kell támasztani, így már inkább csak burkolat funkciót tölt be. A mai követelményeknek megfelelően szükség lehet további kiegészítő szerkezetek alkalmazására, mint a hőszigetelés.

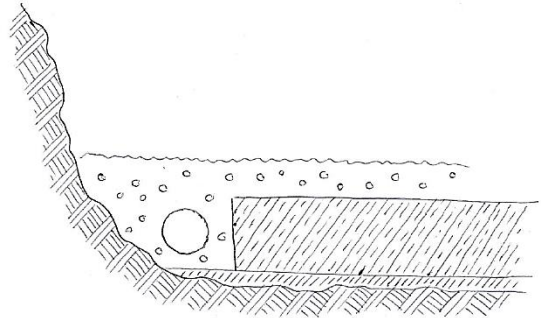
4.2. Szikla és épület közötti épületszerkezeti kapcsolatok elemzése

Az alábbi szerkezeti kialakításokat az elemzésben előforduló épületszerkezeti kapcsolatok alapján állítottuk össze.

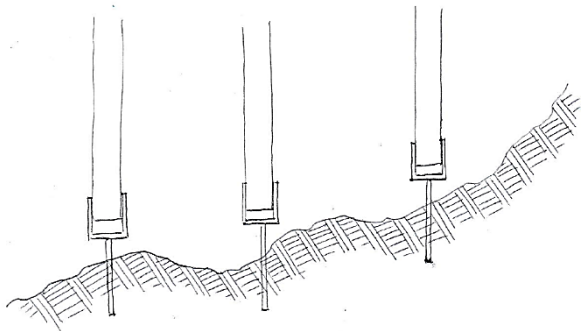
Ráépített földem és szikla kapcsolata



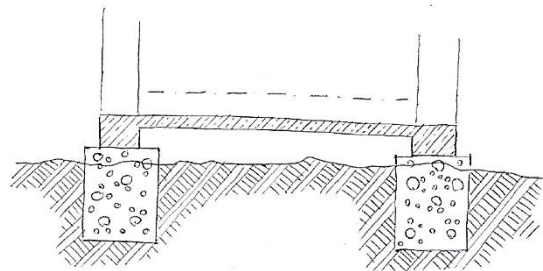
Fa cölöpök közvetlen a sziklára állítva (pontszerű) (3.1.1.)



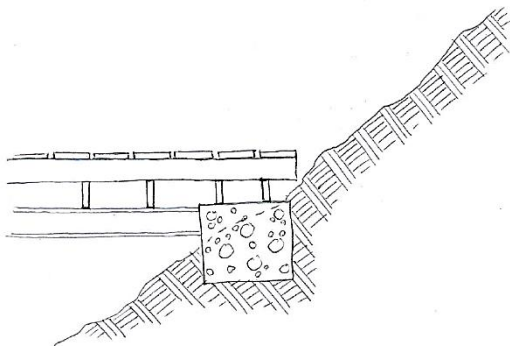
Földem kialakítása vízelvezetéssel, közvetlenül sziklatalajra (felületi) (3.2.7.)



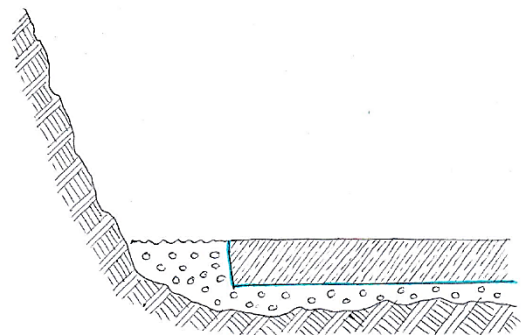
Sziclába fúrt, fa pillér fogadó acél elemek (pontszerű) (3.2.3.)



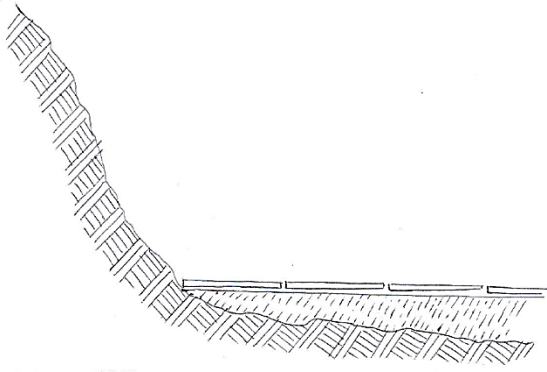
Sávalap víz átfolyást engedő elemelt lemezzel (vonalmenti) (3.2.4.)



Hagyományos vasbeton sávalap sziclába vészve (vonalmenti) (3.2.3.)



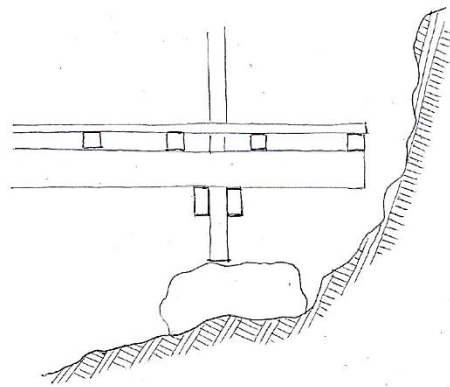
Lemezalap szivárgó kavicságyon (felületi) (3.2.5.; 3.2.14.; 3.2.15.; 3.2.19.)



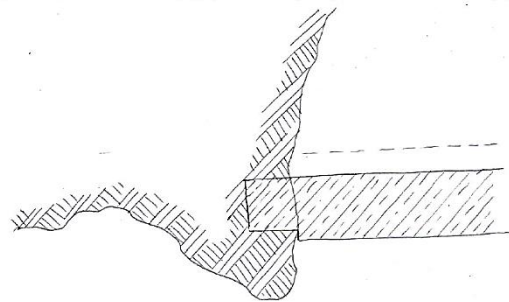
Aljzatbeton közvetlen sziklafelületen,
 ütköztetett padlóburkolattal (- : nincs
 alapozási szerkezet) (3.2.18.)

	Pontszerű	Vonalmenti	Felületi	-
Vízszigetelés	padlórétegrend alatt kialakítva lemezes vagy kent szigeteléssel	padlórétegrend alatt kialakítva lemezes vagy kent szigeteléssel	alaplemez vízzáró betonból vagy alulról körbeszigetelve lemezes visszatapadó termékkel	nincs
Hőszigetelés	van- padlóban/ nincs	van- padlóban/ nincs	van- padlóban/ nincs	van- padlóban/ nincs

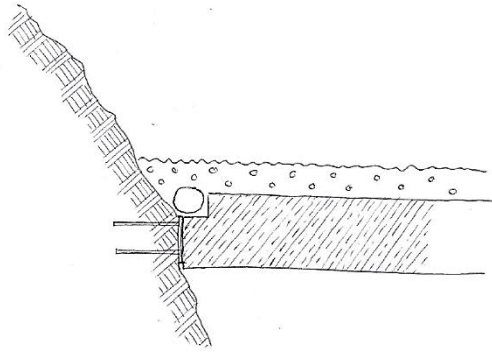
Födém kapcsolata sziklával



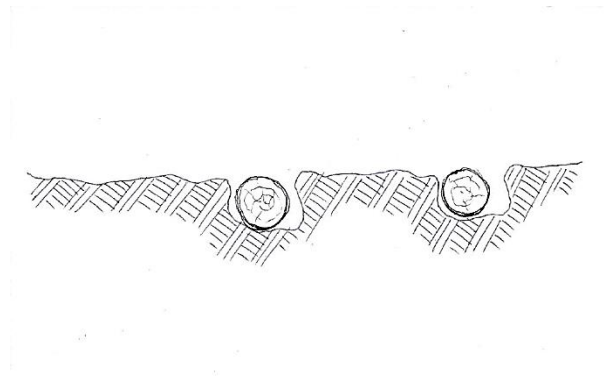
Eltartott fa födém (3.2.1.)



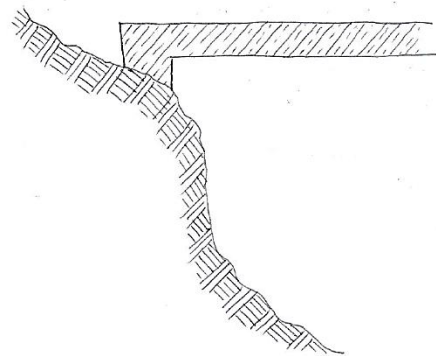
Monolit vasbeton lemez sziklába ültetése
 (3.2.14.)



Fúrt kiegészítő acél szerkezettel megfogott lemez (3.2.7.)

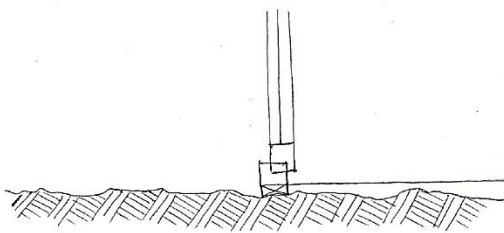


Pórfödém gerendáinak vésetekbe ültetése (3.2.11.)

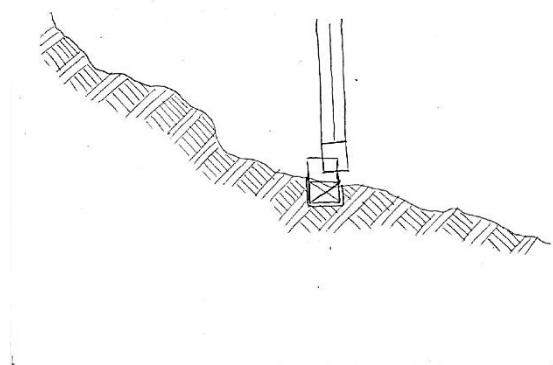


Beton födém közvetlenül sziklára öntött beton gerendával (3.2.5.)

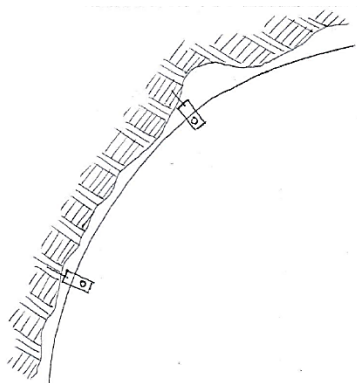
Üveg szerkezetek csatlakozása sziklával



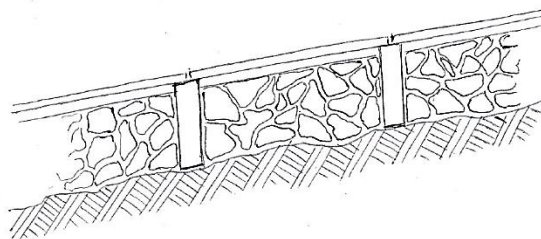
Simító vakolat elé helyezett toktoldós ablak (3.2.22.)



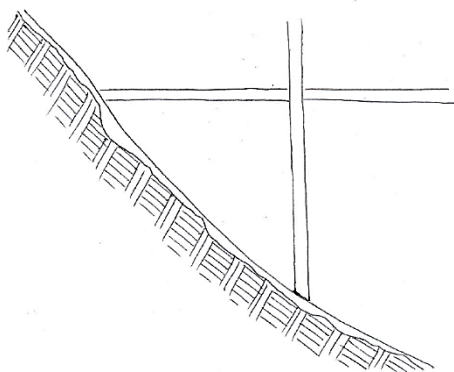
Sziklába vésett toktoldón elhelyezett ablak (3.2.8.)



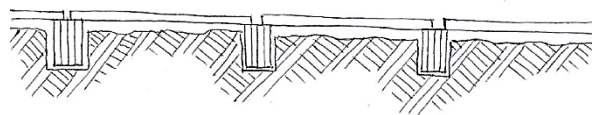
Direktrőgzítő üvegszéleken (opcionálisan szikla habarcs tömítéssel) (3.2.12.; 3.2.13.)



Falazott szakasz a függönyfal beültetésére (3.2.9.)



Vágott üvegű függönyfal tömítetlen hézagokkal (3.2.30.)



Üveg inerciadobozokkal szerkesztett sziklába ültetett vízszintes függönyfal (3.2.23.)

4.3. Összehasonlítás az előfeltevésekkel

- a) Az épületek besorolhatóak előre meghatározott típusokba az építmény tömege és a szikla egymáshoz való viszonya alapján.

A vizsgált épületek mindegyikét be tudtuk sorolni valamely típusba, de nem egyértelmű módon. Vannak olyan példák, melyek több kategóriának is megfelelnek.

- b) A szikla és az épület épületszerkezettani kapcsolatai kategóriákba sorolhatók.

Alapvető csoportokba besorolhatók, amin belül szerteágazó alkategóriákat állapíthatunk meg. Amennyiben a szikla épületszerkezeti elemként jelent meg az épületben, mindig volt tartószerkezeti funkciója. Továbbá az is megállapítható, hogy ha önmagában lát el hő-, víz- és hangszigetelési feladatkört, akkor meghatározóbb a jelenléte az építményben.

- c) A szerkezetválasztást befolyásolja a szikla-épület viszony.

Az állítás igaznak bizonyul. A szikla-épület viszony hatással van a szerkezet választásra, szűkíti a lehetőségek számát, de még így is széles szerkezeti választék jellemzi.

- d) Az éghajlat egyértelműen meghatározza a szikla és építmény tömegének viszonyát.

Az éghajlatokra nincs egyértelmű megoldás a szikla és az építmény tömegének viszonyában. Változatosan fordulnak elő a különböző kategóriák.

- e) A szerkezetválasztást befolyásolja az épület funkciója. Minél alacsonyabb az épület követelményszintje, annál egyszerűbb kivitelezésű épületet lehet tervezni, mivel elegendő egyszerűbb csatlakozás kialakítása az építmény és a szikla között.

A funkciók és a szerkezetválasztás között nem fedeztünk fel egyértelmű kapcsolatot, a gyakorlatban minden éghajlaton minden szerkezet előfordul.

- f) A természetes sziklához építés hasonló elvek alapján történik, mint a meglévő megtartandó értékes épületszerkezethez (műemlék, védett épület...) való csatlakozás.

A vizsgálatok alapján az állítás valóban igaz. Csoportosítani tudtuk a meglévő épülethez építést a korábban szilához felállított kategóriákba. Épületszerkezeti szempontból is hasonló csatlakozásokat véltünk felfedezni, mint a természeti elem esetében. A tartalmi terjedelembeli megkötések okán nem volt lehetőségünk nagy számú műemléki vagy védett épülethez csatlakozó építményt elemezni. Ezért nem mondhatjuk teljesen alátámasztottnak a leszűrt eredményeket.

5. További kutatások szükségessége

- a) Részletesebb kutatás a meglévő- megtartandó értékes épületszerkezethez való csatlakozás és sziklához építés hasonlóságairól, több megtartandó szerkezet vizsgálatával.
- b) A szikla épületfizikai jellemzőinek (hőszigetelő, hőtároló képesség, akusztikai tulajdonságok) vizsgálata, lehetőség szerint kísérletekkel.
- c) Megvizsgálni azt, hogy lehet-e egy nagy léptékű építményt a természetes sziklával kapcsolatba hozni, olyan módon, hogy ez az épület arculatának része legyen. Fő kérdés, hogy a természetes szikla csupán kisméretű házakban működik-e karakteresen. (Pl.: Intercontinental Shanghai Wonderland)
- d) Sziklát utánozó építmények elemzése, és épületszerkezeti megoldásainak feltárása.

6. Összegzés

A természetes sziklához való csatlakozás mindig egyedi kihívásokat rejt magában. Ennek okán alaposan meg kell vizsgálnunk a fennálló helyzetet, hogy megfelelően kialakított házat tervezhessünk. Tanulmányunk ehhez kínál kiindulási pontot. Amennyiben megalkotjuk saját szempontrendszerünket, reményeink szerint az általunk elemzett minták között találni olyat, mely támpontként tud működni.

A feldolgozott sematikus csomóponti megoldások inspirációul szolgálhatnak a felmerülő épületszerkezettani kérdéskörök megoldásában.

Dolgozatunkkal arra ösztönözzük az építészeket, hogy merjenek természetes sziklát használni épületszerkezettani elemként, mivel megannyi előnye van mindamellett, hogy egyben a ház különlegessége is lehet.

7. Bibliográfia

- "szikla" Arcanum. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://www.arcanum.com/hu/online-kiadvanyok/Lexikonok-a-magyar-nyelv-ertelmezo-szotara-1BE8B/sz-4A3C0/szikla-4C349/>>
- "Szikla szó jelentése" 04 Feb 2013. Wikiszotar. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://wikiszotar.hu/ertelmezo-szotar/Szikla>>
- "szikla" 05 Apr 2020. Wikitionary. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://hu.wiktionary.org/wiki/szikla>>
- "Éghajlatok jellemzői" Foldrajzifuggelek. Letöltés 30 Okt 2022. <<http://fuggelek.foldrajzmagazin.hu/geoszferak/eghajlatok-jellemzoi/>>
- "Tundraéghajlat" 03 Maj 2022. Wikipedia. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://hu.wikipedia.org/wiki/Tundra%C3%A9ghajlat>>
- "Óceáni éghajlat" 14 Feb 2022. Wikipedia. Letöltés 30 Okt 2022. <https://hu.wikipedia.org/wiki/%C3%93ce%C3%A1ni_%C3%A9ghajlat>
- "Kontinentális éghajlat" 27 Okt 2022. Wikipedia. Letöltés 30 Okt 2022. <https://hu.wikipedia.org/wiki/Kontinent%C3%A1lis_%C3%A9ghajlat>
- "Mediterrán éghajlat" 27 Maj 2022. Wikipedia. Letöltés 30 Okt 2022. <https://hu.wikipedia.org/wiki/Mediterr%C3%A1n_%C3%A9ghajlat>
- "Mexikóváros" 25 Okt 2022. Wikipedia. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://hu.wikipedia.org/wiki/Mexik%C3%B3v%C3%A1ros>>
- "Sivatagi éghajlat" 10 Maj 2022. Wikipedia. Letöltés 30 Okt 2022. <https://hu.wikipedia.org/wiki/Sivatagi_%C3%A9ghajlat>
- "I. Helyünk Európában és a Kárpát-medencében" nkp Letöltés 30 Okt 2022. <https://auth.nkp.uni-eszterhazy.hu/tankonyv/foldrajz_8/lecke_01_002>
- "Zárt terek komfortkövetelményei - méretezési alapok" DOCPLAYER. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://docplayer.hu/364185-Zart-terek-komfortkovetelmenyei-meretezesi-alapok.html>>
- "Komfortelmélet" Feb 2009. MEGKSZ. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://www.megksz.hu/epuletgepeszet/komfortelmelet/>>
- "FALAZOTT SZERKEZETŰ ÉPÜLETEK TALAJBÓL SZÁRMAZÓ NEDVESSÉGHATÁSOK ÉS SÓK ELLENI UTÓLAGOS VÉDELMENEK TERVEZÉSE " 18 Jan 2022. EMI. Letöltés 30 Okt 2022. <[https://www.emi.hu/EMI/web.nsf/Pub/LEA16V/\\$FILE/falazott_szerkezetu_epuletek_iranyelv_2022_01_18.pdf](https://www.emi.hu/EMI/web.nsf/Pub/LEA16V/$FILE/falazott_szerkezetu_epuletek_iranyelv_2022_01_18.pdf)>
- "Burkolat szó jelentése" 15 Feb 2015. Wikiszotar. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://wikiszotar.hu/ertelmezo-szotar/Burkolat>>
- "Padlóburkolatok és követelmények, szerkezeti felépítésük" Kreativlakas. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://kreativlakas.com/magasepiteszet/padloburkolatok-es-kovetelmenyek-szerkezeti-felepitesuk/>>
- "Padlóburkolatok kopásállósága" Otthondepo. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://www.otthondepo.hu/blog/padlolap/padloburkolatok-kopasallosaga/>>
- "Mohs-féle keménységi skála" 16 Jun 2019. Wikiszotar. Letöltés 30 Okt 2022. <https://hu.wikipedia.org/wiki/Mohs-f%C3%A9le_kem%C3%A9nys%C3%A9gi_sk%C3%A1la>
- "Vízhatlan és vízzáró szigetelésekről általában" Kreativlakas. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://kreativlakas.com/magasepiteszet/vizhatlan-es-vizzaro-szigetelesekrrol-atalaban/>>
- "Kőlak" Wikiszotar. Letöltés 30 Okt 2022. <https://www.szilikon.eu/stone_shine_aloldal.htm>
- "5. TK. A víz és a kőzetek viszonya, porozitás, felszín alatti vizek nevezéktana" DOCPLAYER Letöltés 30 Okt 2022. <<https://docplayer.hu/3713885-5-tk-a-viz-es-a-kozetek-viszonya-porozitas-felszin-alatti-vizek-nevezektana.html>>
- "5.3. Felszín alatti vizek" 15 Jan 2017. Deakistvan. Letöltés 30 Okt 2022. <<http://deak.istvan.gportal.hu/gindex.php?pg=37025074&nid=6698214>>
- "Vízszállító rendszerek a földkéregben – A felszín alatti vizekkel kapcsolatos új ismeretek és tanításuk lehetőségei" 19 Jan 2019. GeoMetodika. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://foldrajztanitas.elte.hu/index.php/tag/vizfogo-kozet/>>
- "MAGYARORSZÁGI ÉPÍTŐKÖVEK ÖSSZEFOGLALÓ TÁBLÁZATA" Kohazak. Letöltés 30 Okt 2022. <<http://kohazak.uw.hu/b10.htm>>
- "A hőszigetelő anyagok fogalma és csoportosítása" Kreativlakas. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://kreativlakas.com/hoszigetelo-anyagok/a-hoszigetelo-anyagok-fogalma-es-csoportositasa/>>
- "A tömeg törvénye" Frwiki. Letöltés 30 Okt 2022. <https://hu.frwiki.wiki/wiki/Loi_de_masse>
- "Hangvédelem az épületeknél" Kreativlakas. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://kreativlakas.com/haz/hangvedelem-az-epuleteknel/>>
- "AKUSZTIKA.HELYISÉGEK AKUSZTIKA KOMFORTJA.KÖVETELMÉNYEK." Maj 2019. EMI. Letöltés 30 Okt 2022.

- <[https://www.emi.hu/EMI/web.nsf/Pub/EN6Q5C/\\$FILE/Akuszтика_Helyis%C3%A9gek_akusztikai_komfortja_K%C3%B6vetelm%C3%A9nyek.pdf](https://www.emi.hu/EMI/web.nsf/Pub/EN6Q5C/$FILE/Akuszтика_Helyis%C3%A9gek_akusztikai_komfortja_K%C3%B6vetelm%C3%A9nyek.pdf)>
- "Hogyan teszjeljük a kőzet keménységét?" gobertpartners. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://gobertpartners.com/how-to-test-rock-hardness>>
 - "5.3. Felszín alatti vizek" 15 Jan 2017. Wikiszotar. Letöltés 30 Okt 2022. <<http://deak.istvan.gportal.hu/gindex.php?pg=37025074&nid=6698214>>
 - "5.3. Felszín alatti vizek" 15 Jan 2017. Wikiszotar. Letöltés 30 Okt 2022. <<http://deak.istvan.gportal.hu/gindex.php?pg=37025074&nid=6698214>>
 - "5.3. Felszín alatti vizek" 15 Jan 2017. Wikiszotar. Letöltés 30 Okt 2022. <<http://deak.istvan.gportal.hu/gindex.php?pg=37025074&nid=6698214>>
 - "5.3. Felszín alatti vizek" 15 Jan 2017. Wikiszotar. Letöltés 30 Okt 2022. <<http://deak.istvan.gportal.hu/gindex.php?pg=37025074&nid=6698214>>
 - "5.3. Felszín alatti vizek" 15 Jan 2017. Wikiszotar. Letöltés 30 Okt 2022. <<http://deak.istvan.gportal.hu/gindex.php?pg=37025074&nid=6698214>>
 - "A BUDAVÁRI LIFTEK MŰSZAKI ÉRDEKESSÉGEI" 2020. METSZET. Letöltés 30 Okt 2022. <<http://real.mtak.hu/107536/1/METSZET%202020.01.%20-%20A%20budav%C3%A1ri%20liftek.pdf>>
 - "2015 4 lift a budai várban – iskola lépcső – budapest" taat Letöltés 30 Okt 2022. <<https://www.taata.hu/architects/szenderffy/M50-szenderffy-kozepulet-generaltervezes-budavar-iskola-lepcso-lift-budapest/>>
 - "Atelier Hawkesbury / Leopold Banchini Architects" 24 Jul 2022. ArchDaily. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://www.archdaily.com/965046/atelier-hawkesbury-leopold-banchini-architects>>
 - "GNR II Generale Restyling of a Residential Building / Archisbang" 10 Dec 2020. ArchDaily. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://www.archdaily.com/952848/gnr-il-generale-restyling-of-a-residential-building-archisbang>>
 - "Boathouse / TYIN Tegnestue" 15 Sep 2011. ArchDaily. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://www.archdaily.com/168642/boathouse-tyin-tegnestue>>
 - "Hideg House / Béres Architects" 24 Jan 2014. ArchDaily. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://www.archdaily.com/469286/hideg-house-beres-architects>>
 - "Archeological Interpretation Center / Norvia-Consultores de Engenharia SA" 16 Nov 2010. ArchDaily. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://www.archdaily.com/86555/archeological-interpretation-center-norvia>>
 - "The Olive Houses / mar plus ask" [Las casas de los olivos / mar plus ask] 27 Jul 2020. ArchDaily. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://www.archdaily.com/944333/the-olive-houses-mar-plus-ask>>
 - "House in Port de la Selva / Marià Castelló Martínez + José Antonio Molina" [Casa en Port de la Selva / Marià Castelló Martínez + José Antonio Molina] 23 Feb 2022. ArchDaily. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://www.archdaily.com/977095/house-in-port-de-la-selva-maria-castello-martinez-plus-jose-antonio-molina>>
 - "The Pierre / Olson Kundig" 19 Jul 2012. ArchDaily. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://www.archdaily.com/255187/the-pierre-olson-kundig-architects-2>>
 - "Temppeliaukio Church" 21 Okt 2015. HiddenArchitecture. Letöltés 30 Okt 2022. <<http://hiddenarchitecture.net/temppeliaukio-church/>>
 - "Refuge Lieptgas / Georg Nickisch + Selina Walder" 09 Mar 2015. ArchDaily. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://www.archdaily.com/606567/refugi-lieptgas-architektin-aam>>
 - "Boulder House: A 'camouflaged' organic habitat in the Sonoran Desert" 14 Apr 2015. HEXAPOLIS. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://www.hexapolis.com/2015/04/14/boulder-house-a-camouflaged-organic-habitat-in-the-sonoran-desert/>>
 - "La Dimora di Metello" Archello. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://archello.com/project/la-dimora-di-metello>>
 - "House & Restaurant / junya ishigami + associates" 19 Sep 2022. ArchDaily. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://www.archdaily.com/987227/house-and-restaurant-junya-ishigami-plus-associates>>
 - "House Cave / UMMO Estudio" [Alojamiento Rural en Casa Cueva / UMMO Estudio] 05 Jan 2017. ArchDaily. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://www.archdaily.com/802597/house-cave-ummo-estudio>>
 - "Hill Country Wine Cave / Clayton Korte" 22 May 2022. ArchDaily. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://www.archdaily.com/961988/hill-country-wine-cave-clayton-korte>>
 - "Hill Country Wine Cave / Clayton Korte" 22 May 2022. ArchDaily. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://www.archdaily.com/961988/hill-country-wine-cave-clayton-korte>>
 - "Exhibition and Retail Pavillion in the Concert Hall in the Postojna Cave / Studio Stratum" 22 Mar 2012. ArchDaily. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://www.archdaily.com/218742/exhibition-and-retail-pavillion-in-the-concert-hall-in-the-postojna-cave-studio-stratum>>
 - "The Beckham Creek Cave Home in the Ozark Mountains" 23 Okt 2017. DesignStack. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://www.designstack.co/2017/10/the-beckham-creek-cave-home-in-ozark.html>>
 - "La Peña Extension / MÉTODO" [Intervención La Peña / MÉTODO] 04 Apr 2019. ArchDaily. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://www.archdaily.com/914281/la-pena-extension-metodo>>

- "malka architecture envisions lightweight 'mugu house' for the californian coastline" 19 Jan 2017. Designboom. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://www.designboom.com/architecture/stephane-malka-architecture-mugu-house-malibu-california-01-18-2017/>>
- "MUGU HOUSE" MalkaArchitecture. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://stephanemalka.com/portfolio/mugu-house-i-inhabit-the-hills-i-malibu-california-2017/>>
- "Ca'n Terra House / ENSAMBLE STUDIO" [Ca'n Terra / ENSAMBLE STUDIO] 09 Feb 2021. ArchDaily. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://www.archdaily.com/956546/can-terra-ensemble-studio>>
- "BOSC D'EN PEP FERRER" ARCHITONIC. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://www.architonic.com/en/project/maria-castello-architecture-bosc-den-pep-ferrer/20193976>>
- " jean-pierre lott carves subterranean grotto from monaco bedrock with villa troglodyte" 20 Okt 2019. Designboom. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://www.designboom.com/architecture/villa-troglodyte-jean-pierre-lott-monaco-10-20-19/>>
- " Villa Troglodyte" 18 Okt 2019. WorldArchitects. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://www.world-architects.com/en/architecture-news/works/villa-troglodyte>>
- Dima Stouhi. "Medieval Brutalism: The Entrance of Switzerland's Castelgrande Captured by Simone Bossi" 11 Jan 2021. ArchDaily. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://www.archdaily.com/954646/medieval-brutalism-the-entrance-of-switzerlands-castelgrande-captured-by-simone-bossi>>
- "A house in Sardinia" Archello. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://archello.com/project/a-house-in-sardinia>>
- "A House in the Sea / Studio Marco Ciarlo Associati + Studio Daniele" 15 Apr 2020. ArchDaily. Letöltés 30 Okt 2022. <<https://www.archdaily.com/937597/a-house-in-the-sea-studio-marco-ciarlo-associati-plus-studio-daniele>>
- "The Retreat at Blue Lagoon Iceland / BASALT Architects" 22 Jul 2022. ArchDaily. Letöltés 31 Okt 2022. <<https://www.archdaily.com/985770/the-retreat-at-blue-lagoon-iceland-basalt-architects>>
- "Marramarra Shack / Leopold Banchini Architects" 06 Jul 2022. ArchDaily. Letöltés 31 Okt 2022. <<https://www.archdaily.com/984838/marramarra-shack-leopold-banchini-architects>>
- "Lille Arøya / Lund Hagem" 03 Feb 2016. ArchDaily. Letöltés 31 Okt 2022. <<https://www.archdaily.com/781336/lille-aroya-lund-hagem>>
- "Iconic spaces: take a tour of beloved Palm Springs landmark Frey House II" TheSpaces. Letöltés 31 Okt 2022. <<https://thespaces.com/iconic-spaces-take-a-tour-of-beloved-palm-springs-landmark-frey-house-ii/>>
- "Great Tours: Frey House II" VisitPalmSprings. Letöltés 31 Okt 2022. <<https://visitpalm Springs.com/great-tours-frey-house-ii/>>