

Magyarországi vályogházak tipikus hibajelenségei

Pathology of residential earthen houses in Hungary

MEDVEY Boldizsár¹ tanársegéd, DOBSZAY Gergely¹ PhD, docens

¹ BME Épületszerkezzetani Tanszék, 1111 Budapest Műegyetem rkp. 3. K240,
+3614633948, epszerk@epsz.bme.hu, <https://epszerk.bme.hu/hu/>

Abstract

In the past 25 years earth houses in Hungary have been disappearing at an alarming rate. Half of these houses are more than 80-years-old, their overall state is far from satisfactory. At the same time there is renewed interest towards earth architecture world-wide. Our research focused on lessons that can be learned from the existing building stock, that can be transferred to contemporary practice. Looking at different erosion processes, a widely held view that wind-driven rain is a dominant factor in the deterioration of earthen houses comes into question.

Keywords: rammed earth, adobe, vernacular, erosion, moisture

Kivonat

A magyarországi vályogház állomány az elmúlt negyedszázad során rohamos mértékben pusztul. A vályogházak közel fele nyolcvan évesnél is öregebb, műszaki állapotuk közel sem kielégítő. Ezzel párhuzamosan világszerte újkeletű érdeklődés övezi a vályoggal való építés. Kutatásunk során a jövő vályogépítészetébe átvihető tanulságokat kerestük a meglévő épületeket vizsgálva. A különböző károsodási jelenségeket vizsgálva megkérdőjelezhető az a szakirodalomban elterjedt nézet, hogy a vályogfalak állagromlását tekintve a csapóeső okozta felületi erózió lenne a legjelentősebb tényező.

Kulcsszavak: vertfal, vályog, népi építészet, erózió, nedvesség

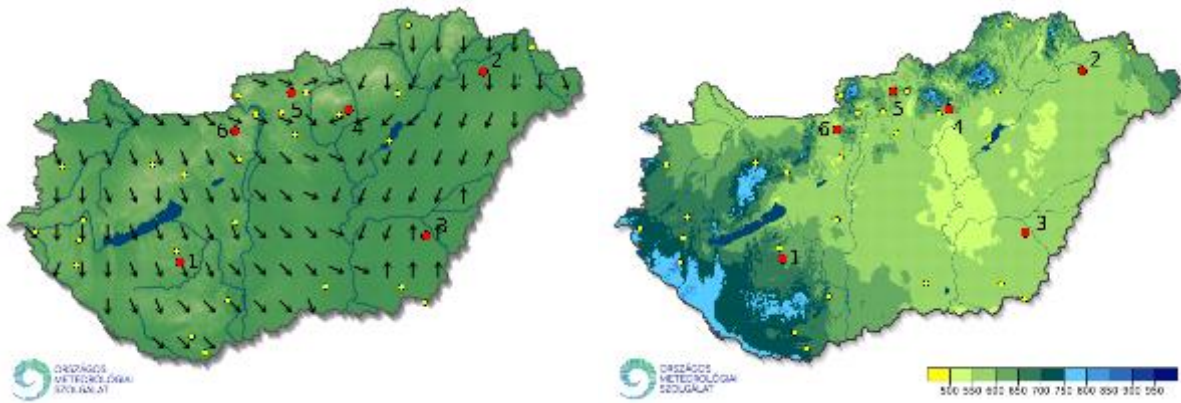
1. BEVEZETÉS

A magyarországi vályogház állomány az elmúlt húsz év során rohamos mértékben pusztult, ezidő alatt 170 ezer vályogház szűnt meg [4]. A megmaradó vályogházak harmada a második világháború előtt épült, műszaki állapotuk, energetikai minőségük jóval átlagon aluli. Ezzel párhuzamosan világszerte újkeletű érdeklődés övezi a vályogot, részben alacsony környezetterhelése, részben pozitív épületbiológiai hatásai miatt. Kutatásunk során a jövő vályogépítészetébe átvihető tanulságokat kerestük a meglévő, elöregedő épületeket vizsgálva. A vizsgálataink fókuszában a különböző talajnedvességből, illetve csapadékból eredő károsodások álltak. Azt kerestük, hogy mely károsodási módok gyakoriak és található-e összefüggés a hibajelenségek és a vizsgált épületek környezeti, történeti illetve szerkezeti tényezői között.

2. MÓDSZERTAN

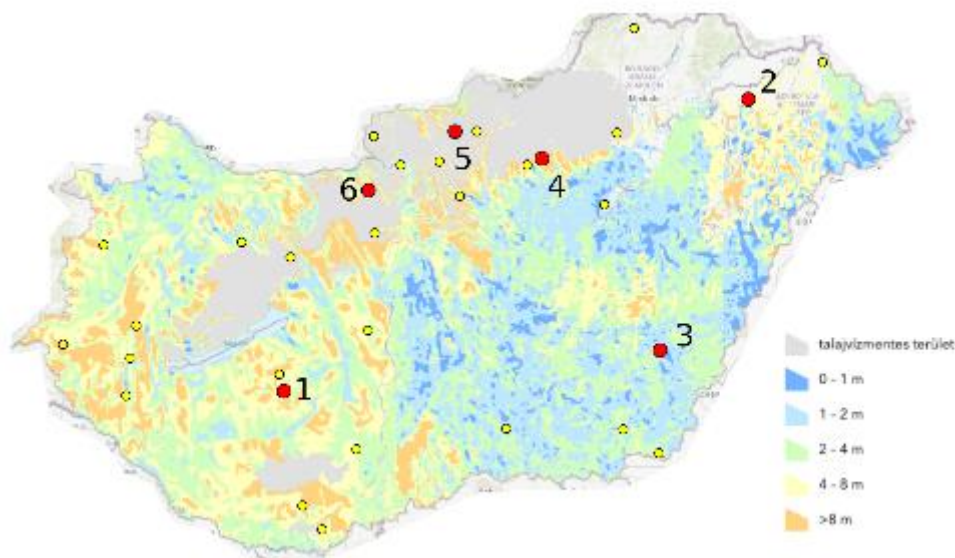
Kutatásunk során meglévő vályogházakat vizsgálunk, melyek 1946 előtt épültek és helyi vagy műemléki védelem alatt állnak. Az idén 11. ciklusában járó Népi Építészeti Program [12] egy állami finanszírozású támogatási program, ami épített örökségünk népi építészeti elemeinek értékmegőrző felújítását célozza. A Program keretében rengeteg ilyen épületről készül részletes műszaki és építéstörténeti dokumentáció. A Naturarch Stúdió jóvoltából hozzáfértünk több tíz ilyen épület dokumentációjához.

A szakirodalom alapján felállítottuk a minta esetében releváns hibajelenségek listáját és minden épületnél kiértékeljük az egyes hibajelenségeket egy ötfokozatú skálán. A hibajelenségek mértékét pedig összevetettük különböző tényezőkkel, amik műszaki szempontok alapján befolyásolhatják az épület teljesítményét.



3. ábra. Éghajlati adatok, uralkodó szélirány 2021-2020 (bal) [8], átlagos éves csapadékösszeg 1991-2020 (jobb) [9]

A Szabályozott Tevékenység Felügyeleti Hatósága által kezelt térképes adatbázisból a talajvízviszonyokra találunk tájékoztató adatokat, pontosabban a talajvíztükör felszín alatti nyugalmi szintjét adja meg a térkép az egyes területekre nézve (4. ábra). A vizsgált vályogházak vízszigetelés nélkül épültek, így a talajban lévő nedvesség kapillárisan felszívódik a falakba. Minél magasabban van a talajvíz szintje, annál több nedvesség kerülhet kapilláris úton a falakba. A nedves vályogfal szilárdsága csökken, illetve a mechanikai igénybevételeknek is nehezebben áll ellen (így a jég fesztítő hatásával szemben is).



4. ábra. Talajvíztükör nyugalmi szintje a felszín alatt [11]

2.3. Történeti adatok

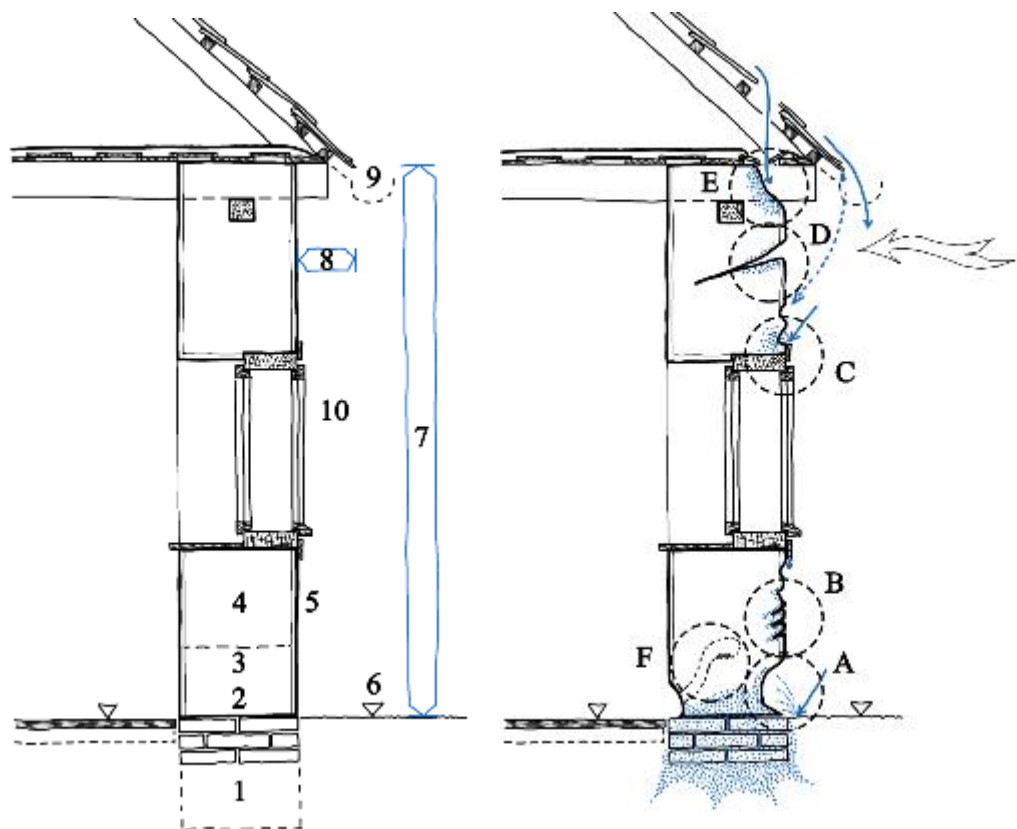
A rendelkezésünkre bocsátott építéstörténeti tudományos dokumentációk tárgyalják az épületek eredeti építési idejét, melyet az esetek nagy részében meg is határoznak évre vagy évtizedre pontosan. Ahol nem állt rendelkezésre pontos adat, ott azt a legkorábbi időpontot vettük figyelembe építési évként, amikor már biztosan állt az épület. A hibajelenségek értékelése során fontos szempont az, hogy a felmérés időpontjához képest mikor történt az utolsó jelentős felújítás, karbantartás. Erre vonatkozóan szintén találunk információt az építéstörténeti tudományos dokumentációkban, ahogyan arra is, hogy meddig volt lakott az adott épület. Ez utóbbit a karbantartási tevékenység megszűnésének dátumaként kezeltük, bár a valóságban sok esetben a bentlakók sem tudják már elvégezni a karbantartást.

2.4. Szerkezeti információk

A Naturarch Studio által készített felmérési tervekben kiolvasható volt a külső falak tájolása, szerkezeti kialakítása (alapozás, vízszigetelés, lábazat, vályogépítési technika, felületképzések), illetve a falak tereppel való viszonya, a csapadékvíz elvezetés mikéntje. Különös figyelmet fordítottunk az ereszvonallal szembe fordított fal viszonyában, felállítva egy eresztényező, ami a fal átlagos magassága elosztva az ereszkinyúlás mértékével. Véghomlokzatok esetében az oromzatot és a földszinti falszakaszt külön értelmeztük, amennyiben a kettő el volt választva osztópárkánnyal a homlokzaton.

2.5. Hibajelenségek

Mind a hazai [5], mind a külföldi szakirodalomban [2] találunk összefoglalókat a vályogházak állagvédelmi problémáiról. Houben and Guillaud [2] különválasztja a szerkezeti és a nedvesedés okozta hibajelenségeket. Mi ez utóbbi leltárát csoportosítottuk a hibák előfordulási helyei alapján: lábazati károsodás, általános felületi kár, nyílások körüli felületi kár, tető- vagy ereszhiba miatti leázás. A vizsgált hibajelenségek tehát nem teljes körűek, hanem a külső térelhatároló vályogfalak talajnedvesség, illetve csapadék okozta károsodásaira korlátozódtak. Jelentősebb repedések gyakran előfordulnak vályogfalak falcsatlakozásainál, vagy az építési nedvesség száradása során keletkeznek a zsugorodás miatt, így ezt is felvettük a jegyzékbe, ahogy a rácsálóok vájta járatokat is, melyek a faltest alsó részét igencsak ki tudják könnyíteni.



5. ábra. Elemzés során vizsgált szerkezeti tényezők (bal): alapozás (1), vízszigetelés (2), lábazat (3), vályogépítési technika (4), felületképzés (5), terephez való viszony (6), falmagasság (7), ereszkinyúlás (8), ereszcsatorna (9), vízvezetés (10); elemzés során vizsgált hibajelenségek (jobb): lábazati károsodás (A), általános felületi kár (B), nyílások körüli felületi kár (C), jelentősebb repedések (D), tető- vagy ereszhiba miatti leázás (E), rácsáló járatok (F)

3. ESETTANULMÁNYOK

A kutatásból hat reprezentatív esetet kiemeltünk, melyeket részletesebben is bemutatunk ebben a szakaszban. A rendelkezésre álló mintából egy-egy nagyobb tájegységbe eső, különböző vályogépítési technikával és különböző környezeti adottságú épületet választottunk ki, így fedve le a nagyobb minta minél szélesebb spektrumát.

3.1. Dél-Dunántúl - Értény

A 110 éves vertfalú épület egy tipikus sváb parasztház Tolna és Somogy megye határán. Az utolsó nagy felújítás 50 évvel ezelőtt történt, felméréskor már 6 éve lakatlan. A felújításkor több lábazati szakasz kipótlásra került fél téglavastag égetett téglalábazattal, a leginkább kitett homlokzatként az oldalhatáron álló hosszfal nádrabicos cementvakolatot kapott. Az ereszek rossz állapotban voltak, a kitett északnyugati fal felett kicsi kinyúlással. Mindezek ellenére az általános felület nem ment tönkre, kritikus állapot csak ott alakult ki, ahol ereszhiba miatt egy 110 m² tetőfelületről összegyűjtött víz koncentráltan, de kontrollálatlanul a falra zuhogott éveken át.



6. ábra. Értény, bal: legkitettebb fal és utcai homlokzat 2024., közép: sérült szakasz 2021., jobb: sérült szakasz 2024. (a szerző fotói)

3.2. Alföld: Ibrány, Mezőberény

A 94 éves ibrányi vertfalú épület utolsó nagy felújítása 38 évvel ezelőtt történt, felméréskor 13 éve lakatlan. Mindkét végén kontyolt nyeregtető található, csak az utcai homlokzat és a tornác mentén van ereszcsonna. A vízelvezetés az ereszekből megoldottnak tekinthető, kivéve az istálló végénél, ahol az ejtőcső teljes egészében hiányzik. A hátsó, északnyugati hosszfalon a meszelés sok helyen levált már, a vertfal azonban tartja magát, kevésbé erodált. Az istálló mondhatni romos állapotban van, felette a tető részben bedőlt már. Az ereszvonala mentén az istálló északnyugati fala felett több cserép is hiányzik, két helyen koncentráltan folyik át a víz, ott a fal anyaga is kimosódott, a többi helyen a felületképzés már nincs sehol, a fal felülete azonban tartja magát. (8. ábra).

A mezőberényi 145 éves vályogtégla falazatú épület utolsó felújítása 46 évvel ezelőtt történt, a felméréskor legalább 1 éve lakatlan volt. Karbantartást az utolsó felújítás óta nemigen végeztek az épületen. A két hosszanti főfal megsüllyedt a nem megfelelő csapadékvízvezetések miatt, illetve a mozgás következtében elváltak a harántfalaktól, az összefalazás és a koszorú funkciót betöltő szerkezeti elemek hiányának köszönhetően. Lábazati nedvesedés évek óta megfigyelhető volt, ebben a zónában kívül-belül több helyen levált a vakolat. Általános felületeken legfeljebb a meszelés repedései figyelhetők meg, jelentős leválás nincs, a vályogtégla falazat felülete nem erodált.



7. ábra. Ibrányi ház északkeleti fal (bal), északnyugati fal (közép), csupaszon maradt felület (jobb) (Naturarch Studio fotói)

3.3. Északi-középhegység: Domoszló, Terény

A domoszlói 120 éves vályogfalú ház utolsó jelentős átalakítása körülbelül 50 évvel a felmérés előtt történt, addigra legalább 2 éve lakatlan volt az épület. A rakott kő alapokon álló vályogtégla falak, több ütemben épültek, a rakott kő lábazati falként kiemelkedik a környező, enyhén lejtős terepből. Az

épületen sehol nem készült ereszcatorna. Érdeminek tekinthető károsodások a kő alap nélküli, szintén vályogtégla falazatú, csatlakozó melléképületen találhatóak, ezen a tető néhány évvel a felmérés előtt fel lett újítva. Az oldalhatáron álló északnyugati fal néz ki a legrosszabb állapotúnak, a felületképzés kiterjedt károsodása miatt, annak ellenére, hogy a régióban az uralkodó szélirány nem ezt a homlokzatot, hanem az utcait támadja inkább. Az oldalhatáron álló fal lábazatánál szinte mindenhol levált már a meszelés, de ez az általános felület jelenetős részére is igaz. A meszelés alatt két jól elkülöníthető összetételű szálas anyagot is tartalmazó tapasztórtegeg található. Néhány helyen már ezek is leváltak. Egy helyen a kilátszó vályogtégla közötti fuga és a téglák élei erózió jeleit mutatják, ami felett egy jelentősebb repedés található, mely a kilógó födémgerenda aljától indul. Ebben a vonalban található egy lecsúszott, szétfagyott cserép is, illetve a szomszéd telken egy szintén ereszcatorna nélküli kis melléképület is áll a faltól nagyjából másfél méterre. Mindezek ellenére a falfelület nagy részén a tapasztás még tartja magát.

A 98 éves terényi, vegyes vályog és vertfalú lakóház legutóbb 20 éve lett felújítva, de legalább 5 éve lakatlan volt a felméréskor. Lejtős terepen álló, rakott kő alapozású, beforduló tornácos épület. Legkitettebb, északnyugati fala van a legrosszabb állapotban, de ez sem felületképzését tekintve, hanem süllyedés miatt. Emellett az oldalhatáron álló fal mellett szűk egy méterrel a szomszéd lemélyítette a terepszintet. A letérésnél beton támfal épült, a magasabb terepszintbe való visszahorgonyzásáról nincs információ, de a lezajlott mozgások alapján ítélve nem történt ilyen. A talajmozgás miatt a hosszfal jelentős mértékben elvált a harántfaltól, végeredményben téglá támpillérekkel volt szükséges megtámasztani. A külső felületképzések feltehetően meg lettek újítva a 20 évvel ezelőtti beavatkozásoknál, de azóta a lábazati elszíneződésen kívül érdemi károsodást nem szenvedtek.



8. ábra. Domoszló északi fal (bal), erodált vályogtégla felületek (közép), tető síkváltás alatti lemosódás (jobb) (Naturarch Studio fotói)

3.4. Dunántúli-középhegység: Piliscsaba

Közel 150 éves, vegyes vályog és égetett téglá falazatú lakóépület, mely a felméréskor legalább 5 éve lakatlan és a legutóbbi jelentős átalakítás 48 évvel korábban volt, a külső felületképzések legalább 20 évesek. A falazat 40 cm rakott kő alapokon áll, melyek nagyjából 30 cm magasságig lábazati falként az egyébként sík terep fölé emelkednek. A külső felületképzés gyakorlatilag minden homlokzaton cementes vakolat fehérre festve vagy meszelve. A lábazatok több helyen feláztak, néhány helyen le is vált a vakolat. A délkeleti udvari fronton csak rétegesen vált le a lábazati vakolat, míg a hátsó délnyugati fronton a teljes lábazati felületképzés hiányzik. Az északkeleti, utcai fronton a festés nagy része már levált a cementvakolatról, a vakolat egyébként tartja magát. Ez a fal az északi sarkán megsüllyedt és elvált az északkeleti hosszfaltól, illetve a födém magasságában ki is hajlott - részben a süllyedés, részben pedig feltehetően a szokatlanul nehéz oromfal miatt. Az oromfal nagy része egy téglá vastag vályogtégla, míg ezt jellemzően csak fél téglá vastagságban rakják és falpillérekkel merevítik. Jelentős károsodás csak a süllyedt falsaroknál mutatkozik, a lábazatoktól eltekintve az általános felületen a felületképzés ép. Az oldalhatáron álló északnyugati falon néhány helyen folyásnyomok láthatóak, ami részben az ereszt, de inkább a fedés hibáiból fakadhat.

4. EREDMÉNYEK TÁRGYALÁSA

5.1. Megállapítások

A vizsgált hibajelenségeken kívül eső, a szakirodalmi források által nem tárgyalt, elkülöníthető hibajelenséget nem azonosítottuk be a kutatás során.

A kutatásunkból egyértelműen kitűnik, hogy a vályogházak rossz műszaki állapota valójában nem anyagukból, illetve konstrukciós problémákból ered, hanem mint minden épületnél a karbantartás hiányából, illetve a hozzá nem értő beavatkozásokból. Megállapítottuk, hogy a magyarországi, 1945 előtt épült vályogházak állagát negatívan érintő folyamatok közül legnagyobb hatású a koncentrált vízterhelés, mely csak elhanyagolás következtében tud kialakulni (kijavítatlan eresz vagy tetőhiba). Második legnagyobb hatású a lábazati zóna átnedvesedése a talaj felől, illetve a felverődő csapadéktól, ami a fagyálló lábazati fal hiánya esetén jelentkezik. A falak kapilláris úton történő átnedvesedése a talaj felől csak abban az esetben jelent problémát, amennyiben a falak nedvességterhelése tartósan meghaladja száradási kapacitást. A padlófelület lezárása a nedvességterhelés fokozásával, a falak cementes vakolata pedig a száradási kapacitás csökkentésével járul hozzá a fal nedvességtartalmának tartós megemeléséhez. Mindkét beavatkozás nagyon széles körben elterjedt. A csapóeső okozta általános felületi erózióból egy felületképzés általános karbantartási idején belül nem keletkezik olyan kár, amit a jó karbantartás keretein belül ne lehetne orvosolni.

5.2. Az eredmények hasznosítása

A fenti megállapítások fontos adalékot adnak a kortárs vályogépítéssel számára, hiszen a széles ereszkinyúlások rugalmasabb kezelése és a szabadabb felületképzés megkönnyíti egy új építészeti arculat kialakítását. Fontos azonban szem előtt tartani, hogy a folyamatban lévő éghajlatváltozás következtében a csapadék egyre egyenetlenebb eloszlásban, gyakran nagy intenzitással fog érkezni, ami fokozza majd a felületi erózió relatív kockázatát.

A megállapítások ezen kívül alapjául szolgálhatnak a vályogházakat övező jelentős előítéletek cáfolatához és végső soron eloszlásához. Mindezek együttesen pedig jelentősen hozzájárulhatnak a vályogépítés szélesebb társadalmi megítélésének javításában, így segítve egy fenntartható építési mód elterjedését.

5.3. További kutatási lehetőségek

Kézenfekvő kutatási lehetőség a vizsgált minta kiterjesztése a később épült vályogházakra, jelentős állományt képvisel az 1945-1960 között épített vályogfalú épületek csoportja. A Népi Építészeti Program keretében részletesen dokumentált épületeken kívül jelentős adatforrást jelenthetnek a Népi Tudományos Diákkör (NTDK) által felmért népi épületek. További adatforrást jelent a témával foglalkozó szakemberek - építőmesterek, tervezők, igazságügyi szakértők - tapasztalata.

Önálló kutatási lehetőséget jelentenek a már tető nélkül maradt rom épületek, ahol a vályogfalak önmagukban való időjárással szembeni ellenállóképességét lehet vizsgálni, a különböző védelmet biztosító szerkezeti elemek és intézkedések nélkül.

5. ÖSSZEFOGLALÁS

Kutatásunk során szemügyre vettük a magyarországi vályogházak állapotát, kategorizáltuk őket építési idejük alapján és a legnagyobb számú csoportból egy az egész országra kiterjedő mintát vettünk. A mintába felvett épületek hibajelenségeit számba vettük és összevetettük őket területi, környezeti és szerkezeti tényezők alapján. Végül több megállapítást is tettünk a vályogházak állagát negatívan érintő folyamatokra vonatkozóan, melyek közül új megállapítás, hogy a csapóeső okozta felületi erózió - a közvélekedéssel ellentétben - nem volt jelentős állagromboló tényező a vizsgált mintán belül.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönet a Naturarch Studio tervezőirodának, hogy kutatás céljára rendelkezésre bocsátotta a vizsgált épületek műszaki és építéstörténeti tudományos dokumentációit.

IRODALMI HIVATKOZÁSOK

- [1] Cséplő G.: *Magyarország térképe* 2008.11.12.
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e1/Magyarorsz%C3%A1g_t%C3%A9rk%C3%A9pe.png,
(Utolsó letöltés: 2025.05.12.)
- [2] Houben, H., Guillaud, H. *Earth Construction: A Comprehensive Guide*, Intermediate Technology Publications, London, 1994.
- [3] Központi Statisztikai Hivatal (KSH), *A lakott lakások és lakóik vármegyénként, településtípusonként, falazat szerint, 2022*, <https://nepszamlalas2022.ksh.hu/adatbazis/#/table/WBL002>, Népszámlálási adatbázis, (Utolsó hozzáférés: 2025.05.12.)
- [4] Központi Statisztikai Hivatal (KSH), *A lakások legfontosabb jellemzői településenként, vályog, sár falazatú lakások száma 2001 és 2022 népszámláláskor*, <https://nepszamlalas2022.ksh.hu/adatbazis/#/table/WBL018/>, Népszámlálási adatbázis, (Utolsó hozzáférés: 2025.05.12.)
- [5] Mednyánszky M., *Vályogházak - Építés, korszerűsítés, átalakítás*, TERC Kft., Budapest, 2023
- [6] MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet (MTA TAKI) Környezetinformatikai Osztály, *Agyagásvány-térkép, Magyarország*, <https://www.enfo.hu/node/3095>, KÖRnyezetvédelmi INFOrmáció, (Utolsó hozzáférés: 2025.05.12.)
- [7] MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet (MTA TAKI) Környezetinformatikai Osztály, *A talaj fizikai félesége - Magyarország*, <https://www.enfo.hu/node/12681>, KÖRnyezetvédelmi INFOrmáció, (Utolsó hozzáférés: 2025.05.12.)
- [8] Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ), *Az uralkodó szélirányok a 2001-2020 közötti időszak alapján*, https://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/altalanos_eghajlati_jellemzes/szel/, met.hu, (Utolsó hozzáférés: 2025.05.12.)
- [9] Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ), *Átlagos évi csapadékösszeg az 1991-2020 közötti időszak alapján*, https://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/altalanos_eghajlati_jellemzes/csapadek/, met.hu (Utolsó hozzáférés: 2025.05.12.)
- [10] Óbudai Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar, *Népi Tudományos Diákkör (NTDK)*, <https://ybl.uni-obuda.hu/nepi-tudomanyos-diakkor-ntdk/>, (Utolsó hozzáférés: 2025.05.12.)
- [11] Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága (SZTFH), *Magyarország talajvíztérképei, Talajvíztükör nyugalmi szintje a felszín alatt*, <https://map.hugeo.hu/tvz/>, (Utolsó hozzáférés: 2025.05.12.)
- [12] Teleki László Alapítvány, *Népi Építészeti Program*, <https://www.telekialapitvany.hu/nepi-epiteszeti-program/>, (Utolsó hozzáférés: 2025.05.12.)