

■ BOTÁR István ■ GRYNÆUS András ■ TÓTH Boglárka<sup>1</sup>

## Dendrokronológiai vizsgálatok és építéstörténeti megfigyelések a székelyderzsi unitárius templom épületegyüttesében

■ **Kivonat:** A székelyderzsi (Dârjiu) unitárius erődtemplom Erdély egyik legismertebb egyházi műemléke. A templom védelmét sarokbástyás védőfal és torony biztosította, emellett a templom épületén – támpillérekre és gyámokra helyezett szurokontős, lőréses – védelmi szintet is kialakítottak. Ezek építését különféle megfontolások alapján eddig a kutatók egy XVII. század eleji dúlás utáni időszakra keltezték. Az épületegyüttes faelemeiből, -szerkezeteiből 2006 és 2013 között több alkalommal vettünk dendrokronológiai vizsgálatra mintákat, hogy azok elemzésével megállapíthassuk a faszervezetek, épületrészek építési vagy átépítési korát. A kutatás legfontosabb eredménye, hogy a templom jelenlegi fedélszerkezete – a védelmi szint faszervezetét is beleértve – a XV–XVI. század fordulóján épült, és későbbi kiegészítésekkel a mai napig áll. A székelyderzsi templom védelmi szintje tehát nem kései másolata a hasonló szászföldi emlékeknek, hanem azok kortársa. A toronyra vonatkozóan nem sikerült építéskori elemeket találni, a keltezett fák a XVII. század eleji javításokhoz köthetők. A védőfalak és sarokbástyák, a faminták elemzésének tanúsága szerint, szintén a XVII. század első felében épültek.

■ **Kulcsszavak:** dendrokronológia, történeti fedélszerkezet, keltezés, székelyderzsi erődtemplom

■ A dendrokronológia olyan természettudományos keltezési módszer, amellyel régészeti faeletek, történeti faszervezetek évgyűrűinek vizsgálata alapján meghatározható az alapanyagul szolgáló fák kivágásának abszolút vagy relatív kora. A fák növekedését alapvetően az éghajlat határozza meg, így az azonos éghajlati körülmények között élő, azonos fafajhoz tartozó fák évgyűrű-növekedése évről évre hasonló. A dendrokronológia módszere azon alapszik, hogy ugyanabban a zónában az egykorú fák évgyűrűszerkezete hasonló, és így keltezett összehasonlító adatsor birtokában meghatározható egy legalább 30 évgyűrűvel rendelkező fa kora.<sup>2</sup> Faszervezetekből, fal-

1 BOTÁR István, régész, Csíki Székely Múzeum, Erdélyi Dendrokronológiai Laboratórium, Csíkszereda, Románia; dr. GRYNÆUS András, régész, Magyarországi Dendrokronológiai Laboratórium, Budapest, Magyarország; TÓTH Boglárka, régész, Szegedi Tudományegyetem, Magyarország és Erdélyi Dendrokronológiai Laboratórium, Csíkszereda, Románia.

2 GRYNÆUS András: A magyarországi dendrokronológiai kutatás eredményei és új kérdései. In F. ROMHÁNYI Beatrix, GRYNÆUS András, MAGYAR Károly, VÉGH András szerk.: „Es tu scholaris”. Ünnepi tanulmányok Kubinyi András 75. születésnapjára. Budapest, 2004, Budapesti Történeti Múzeum, 87–102., GRYNÆUS András: Dendrokronológia. In MÜLLER Róbert szerk.: *Régészeti kézikönyv*. Budapest, 2011, Magyar Régész Szövetség, 525–531., SCHWEINGRUBER Fritz Hans: *Der Jahrring. Standort, Methodik, Zeit und Klima in der Dendrochronologie*. Stuttgart, 1983, Kessel., FLECHTER John szerk.: *Dendrochronology in Europe. Principles, interpretations and applications to Archaeology and History*. Oxford, 1978, BAR International Series, 51.

## Dendrochronological Analyses and Architectural History Observations on the Unitarian Church Ensemble in Dârjiu

■ **Abstract:** The Unitarian Fortified Church in Dârjiu is one of the best known ecclesiastical historic buildings in Transylvania. The church was protected by a defensive wall with corner bastions and a tower, moreover there is also a defensive level on the church (with loopholes and pitch pouring slots, built on buttresses and corbels). These were built following the havoc from the beginning of the 17<sup>th</sup> century based on the researchers various considerations. We sampled the wooden elements and structures of the building ensemble on several occasions between 2006 and 2013 in order to perform their dendrochronological analysis and determine the construction or reconstruction period of the analysed wooden structures and building elements. The most important result of the research is that the current roof structure of the church – including the wooden structure of the defensive level – was built at the turn of the 15<sup>th</sup> and 16<sup>th</sup> centuries and still stands with its subsequent additions. Thus the defensive level of the Church in Dârjiu is not a late copy of the similar historic buildings in the Saxon Land but their contemporary edifice. Regarding the tower, we did not find any elements from the construction period, the dated wooden elements can be related to the repairs from the beginning of the 17<sup>th</sup> century. The defensive walls and the corner bastions were also built at the beginning of the 17<sup>th</sup> century according to the analysis of the wood samples.

■ **Keywords:** dendrochronology, historic roof structure, dating, Fortified Church in Dârjiu

■ Dendrochronology is a dating method of natural sciences by which, based on the analysis of the growth rings of archaeological timber and historic wooden structures, one can determine the absolute or relative age when the raw material trees were cut

1 BOTÁR István, archaeologist, Szekler Museum of Ciuc, Transylvanian Dendrochronological Laboratory, Miercurea Ciuc, Romania; GRYNÆUS András, PhD, archaeologist, Hungarian Dendrochronological Laboratory, Budapest, Hungary; TÓTH Boglárka, archaeologist, University of Szeged, Hungary, and Transylvanian Dendrochronological Laboratory, Miercurea Ciuc, Romania

off. The growth of the trees is basically determined by climate and consequently the yearly growth of the tree rings of same species living in the same climate conditions is similar. The dendrochronological method is based on the fact that the growth ring structure of the trees of the same age in the same region is similar, and the series of comparative data can determine the age of a tree having at least 30 rings.<sup>2</sup> The dendrochronological analysis of the samples taken from wooden structures and wooden elements built into the walls may result in year-accurate absolute dating. By the field scrutiny, one can determine and delimit the building date of constructions and wooden structures based on the dating results of wood samples. Several dendrochronological researches performed on the Unitarian Church Ensemble in Dârjiu accurately defined the construction year of the roof structure above the nave and the chancel, the defensive walls and the three bastions as well as the repair and reconstruction year of the tower.

We started in 2003 a comprehensive dendrochronological research program in Transylvania with the support of the Hungarian Scientific Research Fund (OTKA).<sup>3</sup> One of the most important parts of the research was the dendrochronological analysis of the historic wooden structures and elements of the Unitarian Church in Dârjiu. The results of the analyses carried out on the 25 wood samples taken in 2006 were briefly presented in the 4<sup>th</sup> issue of the "Transsylvania Nostra" Journal, year 2008.<sup>4</sup> We mentioned that all unanswered questions implied further sampling both from the roof structure of the nave and chancel and the possible original wooden elements of the tower. The historic building programme of Harghita County Council in 2008 offered us further opportunities for field research. We took other 16 wood samples and then in 2013 (due to the research grant offered by OTKA) we sampled other 14 wooden elements in order to answer the still unclarified issues.<sup>5</sup>

We shall hereinafter detail the results and interpretation of the dendrochronological analyses performed on 54 wood samples

2 András GRYNÆUS. „A magyarországi dendro-kronológiai kutatás eredményei és új kérdései,” in *Es tu scholaris*, ed. Beatrix F. ROMHÁNYI, András GRYNÆUS, Károly MAGYAR and András VÉGH (Budapest: Ünnepi tanulmányok Kubinyi András 75. születésnapjára, 2004), 87-102., András GRYNÆUS. „Dendrokronológia,” in *Régészeti kézikönyv*, ed. Müller Róbert (Budapest: Magyar Régész Szövetség, 2011), 525-531., Fritz Hans SCHWEINGRUBER, *Der Jahrring. Standort, Methodik, Zeit und Klima in der Dendrochronologie* (Bern, Stuttgart: Kessel, 1983), John FLETCHER, ed., *Dendrochronology in Europe. Principles, interpretations and applications to Archaeology and History* (Oxford: BAR International Series 51, 1978).

3 No. of researches carried out between 2003 and 2006: F043167.

4 István BOTÁR, András GRYNÆUS, Boglárka TÓTH, „A 'New' Dating Method for Historical Wood Structures. The Beginnings of Dendrochronological Researches in Transylvania,” *Transsylvania Nostra*, 4 (2008): 10-14.

5 No. of OTKA researches between 2012-2015: K 100983. We would like to thank hereby Csongor DERZSI, Levente ZÓLYA, András SÓFALVI and Denis WALGRAFFE for their help during sampling.

ba beépített faelemekből vett minták dendrokronológiai elemzése akár évre pontos abszolút keltezés eredményezhet. Alapos helyszíni megfigyelések során, faminták keltezési eredményei alapján épületek, illetve faszervezetek építési ideje is meghatározható, illetve behatárolható. A székelyderzsi unitárius templom épületegyüttesében több alkalommal végzett dendrokronológiai kutatás során sikerült éves pontossággal keltezni a hajó, illetve a szentély feletti fedélszerkezetek építését, a védőfalak, valamint a három bástya építését, továbbá a torony javítását és átépítését.

Erdélyben 2003-ban átfogó dendrokronológiai kutatásokat kezdtünk meg az Országos Tudományos Kutatási Alap (OTKA) támogatásával.<sup>3</sup> A kutatás egyik legfontosabb része volt a székelyderzsi unitárius templom történeti faszervezeteinek és faelemeinek dendrokronológiai vizsgálata. A 2006-ban vett 25 faminta elemzésének eredményeiről röviden beszámoltunk a *Transsylvania Nostra* 2008/4. lapszámában.<sup>4</sup> Itt jeleztük, hogy a megválaszolatlan kérdések eldöntéséhez további mintavételre van szükség mind a hajó és szentély feletti fedélszerkezetekből, mind a torony esetleges eredeti faelemeiből. 2008-ban Harghita Megye Tanácsának műemlékvédelmi programja újabb lehetőséget adott helyszíni munkára, amikor további 16 famintát vettünk, majd 2013-ban – ismét az OTKA által támogatott kutatás részeként – újabb 14 faelemből vettünk mintát a még mindig tisztázatlan kérdések megválaszolása céljából.<sup>5</sup>

A következőkben a székelyderzsi unitárius templom épületegyütteséből származó összesen 54 faminta dendrokronológiai elemzésének eredményeiről, azok – építéstörténeti megfigyeléseinkre alapozott – értelmezéséről számolunk be. A hajó és a szentély feletti eredeti fedélszerkezetek keltezési eredményeinek értékeléséhez elkészítettük a fedélszerkezetek elméleti rekonstrukcióját (1. kép, 1–2. ábra).<sup>6</sup>

3 A 2003 és 2006 között végzett kutatás száma: F043167.

4 BOTÁR István, GRYNÆUS András, TÓTH Boglárka: „Új” módszer a történeti faszervezetek keltezéséhez. A dendrokronológiai kutatások kezdetei Erdélyben. *Transsylvania Nostra*, 2008. 4. sz. 10–14.

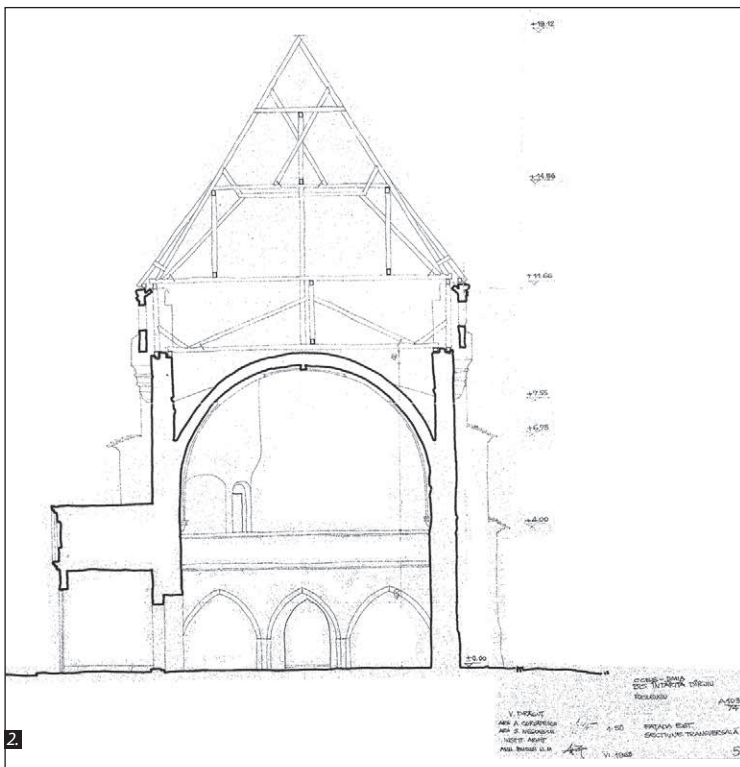
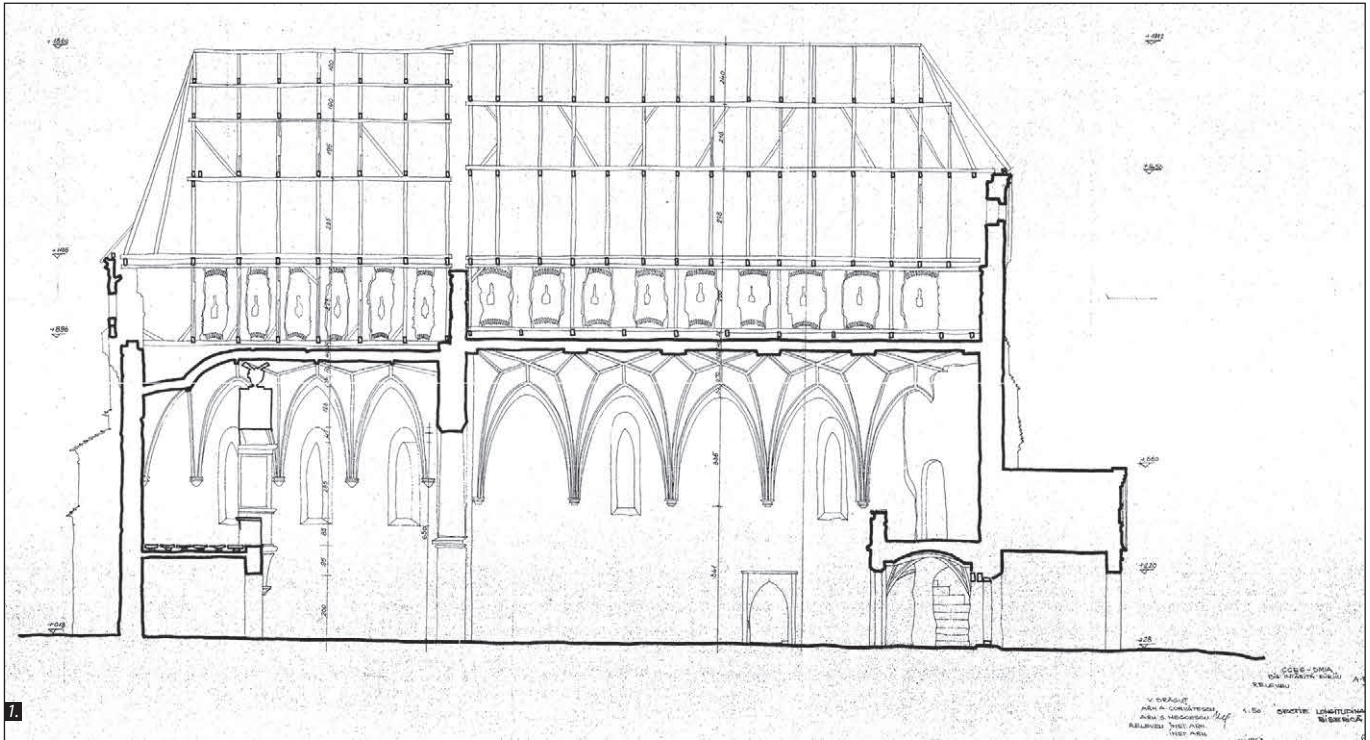
5 A 2012–2015. évi OTKA-kutatás száma: K 100983. A mintavételkor nyújtott segítségét ezúton is köszönjük DERZSI Csongornak, ZÓLYA Leventének, SÓFALVI Andrásnak és Denis WALGRAFFE-nak.

6 A minták laboratóriumi elemzését GRYNÆUS András és TÓTH Boglárka végezte el.



■ 1. kép: A székelyderzsi unitárius templom épületegyüttese © SÓFALVI András, 2011

■ Photo 1. The Unitarian Church Ensemble in Dârjiu ©András SÓFALVI, 2011



■ **1. ábra:** A templom hosszmetzeti felmérése 1963-ból (V. DRĂGUȘ, A. CORVĂTESCU, S. NEGOESCU). A templom 1963-as felmérései az egykori INMI (Institutul Național al Monumentelor Istorice), ma INP (Institutul Național al Patrimoniului) tervtárában találhatóak, a szerzők TÖVISSI Zsolt építésznek köszönhetően jutottak hozzá.

■ **Figure 1.** The longitudinal section survey of the church dated to 1963 © V. DRĂGUȘ, A. CORVĂTESCU, S. NEGOESCU. The 1963 church surveys are kept in the INP (National Heritage Institute) formerly INMI (National Institute of Historic Monuments) archive; we obtained them thanks to architect Zsolt TÖVISSI.

■ **2. ábra:** A hajó keresztmetzeti felmérése 1963-ból (V. DRĂGUȘ, A. CORVĂTESCU, S. NEGOESCU)

■ **Figure 2.** The cross section survey of the nave dated to 1963 © V. DRĂGUȘ, A. CORVĂTESCU, S. NEGOESCU

taken from the Unitarian Church Ensemble in Dârjiu based on our observations related to the history of architecture. We completed the theoretical reconstruction of the roof structure in order to assess the dating results of the original roof structure above the nave and the chancel.<sup>6</sup> (Photo 1, Figures 1 and 2)

### Dendrochronological sampling

■ During the three sampling processes we tried to answer the following questions:

- Were the roof structures above the nave and the chancel built in the same construction period and when was that exactly?
- When was the tower built?
- When were the defensive walls and the corner towers built?

In order to clarify these questions we took 13 wood samples from the roof structure above the chancel, 18 samples from

<sup>6</sup> András GRYNÆUS and Boglárka TÓTH performed the laboratory analysis of the samples.

■ A három alkalommal történt mintavétel során a következő kérdések megválaszolására törekedtünk:

- azonos építési periódusban épült-e, illetve mikor épült a hajó és a szentély feletti fedélszerkezet?
- mikor épült a torony?
- mikor épültek a védőfalak és a sarokbástyák?

E kérdések tisztázására a szentély feletti fedélszerkezetből 13 famintát, a hajó feletti fedélszerkezet elemeiből 18 mintát, a toronyba beépített

the elements of the roof structure above the nave, 7 samples from the wooden elements of the tower and 14 wood samples from the wooden beams of the defensive walls and bastions. We also managed to take one wood sample from the lintels above the western door of the nave as well as one further sample from a scaffold found in the southeastern wall of the apse above the vault. Whenever possible we sawed off an entire cross section (in the case of 8 samples) but otherwise used a hollow drill to take out the so-called core sample (Photo 2). During the microscopic analysis of the sample cross sections we determined that all 54 wood samples were oak (*Quercus sp.*).

We tried to sample wooden elements that preserved the outer part under the bark, the sapwood and if possible the last growth ring below the bark, the terminal rings (waney edge, abbrev. W, in German: Waldkante). If the sample comprised the waney edge, the time the tree was cut out can be determined with a precision of half a year. If the waney edge features only the earlywood i.e. the early wood (EW), the tree was cut in the summer of that year; if the waney edge is complete, also containing latewood, the given tree was cut out either that year after the vegetation period or the following year before sprouting, so during wintertime (Photos 3 and 4). The outer sapwood growth rings are of help in a more precise determination of the cut time in analysing the oak samples since oak trees generally have an equal number of sapwood growth rings depending on their geographic location. According to dendrochronological practice, the Transylvanian mean sapwood growth rings statistically calculated in 2006 are  $15 \pm 2$  growth rings. We use this mean value for our calculations if the sapwood of the sample is not complete i.e. the sample did not preserve the waney edge. Sapwood and wane are visible in the corner of several wooden elements built into the Unitarian Church Ensemble in Dârjiu. Out of the 54 wood samples, we managed to identify the sapwood growth rings on 30 samples, and the sapwood of 18 samples out of the 30 is complete, that is to say it also contains the waney edge.

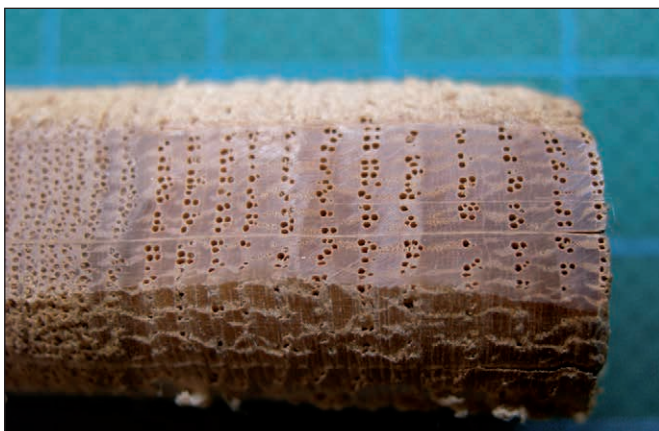


■ **2. kép:** Dendrokronológiai furatmintavétel a székelyderzi unitárius templom hajója feletti fedélszerkezetben

■ **Photo 2.** Dendrochronological drill-sampling from the roof structure above the nave of the Unitarian Church Ensemble in Dârjiu

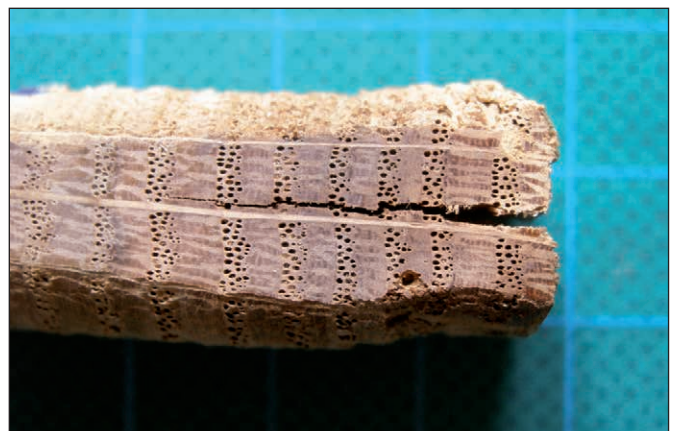
faelemekből 7 mintát, valamint a védőfalakban és bástyákban található fagerendákból összesen 14 famintát vettünk. Ezen kívül egy famintát sikerült venni a hajó nyugati bejárata feletti teherkiváltó gerendákból és egy további mintát egy építési állványból, amelyet a szentély záródásának délkeleti falában találtunk a boltozat felett. Ha lehetőség volt rá, teljes keresztmetszetű szeletet fűrészeltünk (8 minta esetében), egyébként speciális koronafúróval ún. fúrómagos mintát vettünk (2. kép). A minták keresztmetszetének mikroszkópos vizsgálata során megállapítottuk, hogy mind az 54 faminta tölgyfából (*Quercus sp.*) származik.

Mintavételezésre elsősorban olyan faelemeket kerestünk, amelyeken megmaradt a fa kéreg alatti külső része, a szijács, és lehetőség szerint a kéreg alatti utolsó évgűrű, a záróévgűrű (Waldkante, röv. WK). Amennyiben a minta tartalmazza a záróévgűrűt, a fa kivágásának idejét féléves pontossággal lehet meghatározni. Ha a záróévgűrűben csak korai, vagyis tavaszi pásztát (TP) lehet megfigyelni, a fát az adott év nyarán vágják ki; ha a záróévgűrű teljes, tehát késői pásztát is tartalmaz, a fa kivágása az adott évben a vegetációs időt követően, vagy a következő évben rügyfakadás előtt, tehát télen történt (3–4. kép). Tölgyfaminták elemzése esetén a fa külső szijácsévgűrűi is segítséget jelentenek a fa kivágási idejének pontosabb behatárolásában. A tölgyfák ugyanis – földrajzi elhelyezkedés-



■ **3. kép:** Furatminta a záróévgűrűben tavaszi pásztával (33b. minta)

■ **Photo 3.** Drill-sample in the terminal ring containing spring wood (sample 33b)



■ **4. kép:** Furatminta a záróévgűrűben korai és késői pásztával (37. minta)

■ **Photo 4.** Drill-sample in the terminal ring containing early and late wood (sample 37)

től függően – nagyjából hasonló számú szíjácsévyűrűvel rendelkeznek. A dendrokronológiai gyakorlat szerint a statisztikai úton 2006-ban kiszámolt erdélyi szíjácsévyűrű-átlag  $15 \pm 2$  évyűrű. Ezzel az átlaggal számolunk a fa kivágási idejének meghatározásánál, ha a minta szíjácsa nem teljes, vagyis a minta nem őrizte meg a záróévyűrűt. A székelyderzsi unitárius templom épületegyüttesében több faelem sarkán megfigyelhettük a szíjácsot, illetve a záróévyűrűt. Az 54 faminta közül 30 mintán azonosíthatunk szíjácsévyűrűket, és a 30-ból 18 minta szíjácsa teljes, vagyis tartalmaz záróévyűrűt is.

A helyszíni munka során fontos szempont, hogy ne fiatal fából történjen mintavétel, mert csak 30-nál több évyűrűvel rendelkező minta alkalmas dendrokronológiai elemzésre. Jelen esetben 7 minta elemzése sikertelen volt az évyűrűk alacsony száma miatt: az 1., 2., 5., 24., 30., 41. és 42. minta 30-nál kevesebb vagy 30-nál csupán néhányal több évyűrűt tartalmaz.

## A szentély feletti fedélszerkezettel kapcsolatos helyszíni megfigyeléseink

■ A székelyderzsi erődtemplom jellegzetessége, hogy a templom szentélye és hajója felett gyámokra és támpillérekre helyezett szurokontós-lőréses védelmi szintet alakítottak ki tölgyfaszerkezet segítségével (1. kép). A védelmi szintet – a hajó és a szentély felett is – tölgyfa anyagú, több szinten is székállással megerősített torokgerendás tetőszerkezet fedi le (1–2. ábra). A fedélszerkezetek, valamint a védelmi szint faszerkezetének mai képét erősen befolyásolják a mindkét szinten utólag, megerősítésként beépített fenyő anyagú szerkezetek, amelyeket az eredeti szerkezet számos elemének eltávolításával ültettek be (5. kép).

Helyszíni megfigyeléseink alapján megállapíthatjuk, hogy a szentély feletti védelmi szint és tetőszerkezet (fedélszék) eredeti tölgyfa szerkezete egységes. Egységes a felhasznált fák faja és a faelemek külső megjelenése – színe, felülete, megmunkálása – szempontjából, és a szerkezetek csaknem minden elemén megjelenő, az ácsok által bevésett jelek rendszerének tekintetében is. Így a szentély feletti védelmi szint faszerkezetét és a



■ **5. kép:** A szentély feletti fedélszék (2013)

■ **Photo 5.** The roof structure above the chancel (2013)

An important consideration during the field works is that one shall not sample young wood because only the wood having over 30 growth rings is suitable for dendrochronological analysis. In our case, we were unable to analyse 7 samples due to the low number of growth rings: samples 1, 2, 5, 24, 30, 41 and 42 had less than 30 growth rings or just a few over 30.

### Our field observations regarding the roof structure above the chancel

■ The defensive level with loopholes and pitch pouring slots built from an oak structure positioned above the church nave and the chancel on buttresses and corbels is the characteristic feature of the fortified church of Dârjiu (Photo 1). The defensive level is covered by a collar beam roof structure in oak with wooden posts on several levels above the nave and chancel as well (Figures 1 and 2). The current view of the roof structures and the wooden structure of the defensive level is strongly influenced by the softwood structures built in later as reinforcements on both levels, which were put in by replacing several original structural elements. (Photo 5)

According to our observations in the field we can ascertain that the original oak structure of the defensive level and roof structure above the chancel is uniform. It is uniform from the point of view of the used wood species and the aspect of the wooden elements – colour, surface and processing – as from the point of view of the carpenters' marks on almost all the elements of the structures. Thus the wooden structure of the defensive level above the chancel and the roof structure can be considered a uniform structure and hereinafter we shall refer to both structures as roof structure. The roof structure above the chancel is made up of 7 trusses and the elements of chancel. The trusses were numbered from the west: we can find one line on the elements of the first truss partially found in the stone masonry gable between the chancel and the nave and 7 lines on the elements of the 7<sup>th</sup> truss. (We shall follow this system in the description of the structure.) The line corresponding to the number of the truss was engraved on the western side of the cross elements, on the northern or southern part of the longitudinal bracing elements (pairs of plates and the joint posts, knee-braces and passing braces), on the northern side of the southern elements and the southern side of the middle and northern elements. There was no difference made among the markings of the wooden elements of the various levels on the longitudinal bracing elements: there are four lines on all lower plates both on the defensive level and the roof structure and there are also four lines on the posts and the posts of the 4<sup>th</sup> truss.<sup>7</sup> It is to be mentioned that the assem-

<sup>7</sup> On the other hand for example, all the wooden elements in the roof structure above the chancel of the fortress church of Târgu Mureș were numbered according to the truss but marked by a separate marking, so one can identify precisely the place of every cross and longitudinal element.



■ **6. kép:** Ácsjelek a szentély feletti fedélszerkezetben a középső talpgerendán és könyökfán a védelmi szinten

■ **Photo 6.** Carpenter marks in the roof structure above the chancel in the middle lower plate and the knee-brace of the defensive level



■ **7. kép:** Szentély feletti fedélszék, 4. állás, a kötőgerenda és szarufa keleti oldalán látható ácsjelek

■ **Photo 7.** Roof structure above the chancel, 4th truss, carpenter marks visible on the eastern part of the tie-beam and common rafter

bly marks are not visible on the transverse beams and the lateral posts of the defensive level since there is a wall built around them, but the markings visible on the lower plates and the posts unambiguously indicate that the carpenters used the same numbering system in the case of the defensive level elements, too (Photo 6). The joint housings are located on the western side of the elements, implicitly on the same side with the assembly marks. It is interesting that the assembly marks can be also seen on the southern end of some of the tie-beams as well as on the eastern side of the connected southern common rafters. Thicker Roman numerals are visible here following the same numbering system as the one detailed above: for example, on the 4<sup>th</sup> western truss we found a Roman four on both elements (Photo 7).

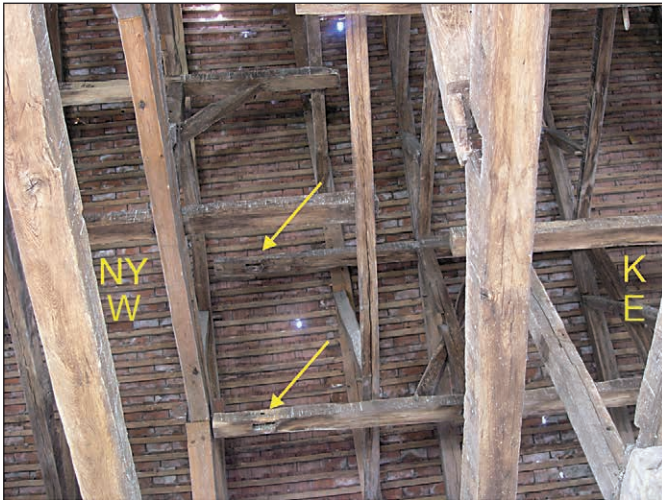
Both longitudinal bracing systems on the second level of the roof structure (northern and southern) are slid towards the west by one truss, which might be the result of a later intervention (Photo 8). The passage of the northern upper and lower plates into the nave roof structure drew our attention to it and the slide is proven by the truss markings visible on the elements. In the 1<sup>st</sup> truss on the posts and all their connected elements including the upper and lower plates one can see two lines, 3 lines in the 2<sup>nd</sup> truss and so on heading towards east. When sliding the bracing system, they cut the end of the angle braces fastening the posts to the common rafters (Photo 9). We noticed that the aforementioned longitudinal bracings lost their original role by today and the collar beam no longer lies on the upper plates. We suppose that these alterations presumably took place simultaneously with the late reinforcement in softwood. We do not know the reason for sliding the bracing, yet.

We found a reinforcing softwood structure in the roof above the chancel on the defensive level in the 3<sup>rd</sup>, 5<sup>th</sup> and 7<sup>th</sup> trusses and in the 1<sup>st</sup>, 4<sup>th</sup> and 7<sup>th</sup> truss on the first level of the roof structure (Photo 10).

tetőszerkezetet egységes szerkezetnek tekinthetjük, és a továbbiakban a két szerkezetet együtt fedélszerkezetnek nevezzük. A szentély feletti fedélszerkezet 7 állásból, valamint a szentélyzáródás elemeiből áll. Az állásokat nyugatról kezdték számozni: az első állás elemein, amelyek részben a szentély és hajó közötti kő oromfalban találhatóak, 1 vonalat, a 7. állás elemein 7 vonalat találunk. (A továbbiakban a szerkezet leírásánál ezt a rendszert követjük.) Az állásszámnak megfelelő számú vonalat a keresztirányú elemek nyugati oldalára, a hosszmerítés elemein (talp- és fejgerendákon, valamint a hozzájuk kapcsolódó oszlopokon, könyökfákon és ferdetámaszokon) az északi vagy a déli oldalra vészték – a déli elemeken északi oldalra, a középső és északi elemeken déli oldalra. A hosszmerítés elemein nem tettek különbséget a különböző szintek faelemeinek megjelölése között: mindegyik talpgerendán – a védelmi szinten és a fedélszék mindkét szintjén – ugyanúgy 4 vonalat találunk a 4. állás oszlopainál, illetve székoszlopainál.<sup>7</sup> Meg kell említeni, hogy a védelmi szint keresztgerendáin és szélső oszlopain nem láthatók az ácsjelek, mert körbe vannak falazva, de a talpgerendákon és oszlopokon megfigyelhető jelek egyértelműen jelzik, hogy a védelmi szint elemein is ugyanazt a számozási rendszert használták az ácsok (6. kép). A lapolási fészkek az elemek nyugati oldalán találhatóak – értelemszerűen az ácsjelekkel azonos oldalon. Érdekes, hogy a fedélszék némelyik kötőgerendájának déli végén és a hozzájuk csatlakozó déli szarufákon, az elemek keleti oldalán is megfigyelhetők ácsjelek. Itt vastagabb vonalú római számok láthatók, amelyek azonban ugyanazt a számozási rendszert követik, mint amit eddig láthattunk: a nyugatról számított 4. állásban például római négyest találunk mindkét elemen (7. kép).

Későbbi beavatkozás eredménye lehet, hogy a fedélszék második szintjén mind a két (északi és déli) hosszanti merevítő rendszer el van csúsztatva nyugatra egy állással (8. kép). Erre az északi talpgerenda és fejgerenda hajófedélszékbe való átnyúlása hívta fel a figyelmünket, és az elcsúsztatást az elemeken megfigyelhető állásjelek bizonyítják. Az 1. állásban ugyanis a székoszlopokon és minden hozzá csatlakozó elemen – beleértve a talp- és fejgerendákat is – két vonal látható, a 2. állásban 3 vonal, és így tovább kelet felé haladva. A merevítő rendszer elcsúsztatása során levágták az oszlopokat szarufákhoz erősítő szögletkötők végét (9. kép). Azt figyelhet-

7 Ezzel szemben például a marosvásárhelyi vártemplom szentélye feletti középkori fedélszerkezetben minden faelemet állásának megfelelő számú, de külön jellel láttak el, így pontosan azonosítható minden egyes keresztirányú és hosszanti elem helye.



■ **8. kép:** A szentély feletti fedélszék második szintje, elcsúsztatott talp- és fejgerenda  
■ **Photo 8.** The second level of the roof structure above the chancel, slid pair of lates



■ **9. kép:** A szentély feletti fedélszék második szintje, levágott szögletkötők  
■ **Photo 9.** The second level of the roof structure above the chancel, cut angle braces



■ **10. kép:** A szentély feletti fedélszerkezet védelmi szintje (2013)  
■ **Photo 10.** The defensive level of the roof structure above the nave (2013)

tük meg, hogy az említett hosszmerítések mára elveszítették eredeti szerepüket, a torokgerendák sem fekszenek fel a fejgerendákra. Feltételezzük, hogy ez a módosítás a fenyő megerősítésekkel egy időben történhetett. A merevítés elcsúsztatásának okát egyelőre nem ismerjük.

A szentély feletti fedélszerkezetben utólagos megerősítő, fenyő anyagú szerkezetet találunk a védelmi szinten a 3., 5. és 7. állásban, a fedélszék első szintjén pedig az 1., 4. és 7. állásban (10. kép).

## A szentély feletti fedélszerkezetből vett faminták dendrokronológiai elemzésének eredményei

■ A dendrokronológiai mintavételek során arra törekedtünk, hogy a szentély feletti fedélszerkezetben a védelmi szintről és a fedélszékéből is elegendő famintát vegyünk, és olyan elemeket válasszunk, amelyek segítik az éves pontosságú kelteztést, valamint egyértelműen alátámasztják,

### The dendrochronological analysis results of wood samples from the roof structure above the chancel

■ During dendrochronological sampling we tried to take sufficient wood samples from the roof structure above the chancel and from the defensive level and to choose elements facilitating the year accurate dating and unequivocally supporting or even refute that the roof structure and the defensive level were built in the same architectural period.<sup>8</sup> During the dendrochronological comparison of the growth rings of the 13 wood samples we found that all samples, except one (sample 50), could be dated back to the same age(!). We were able to carry out the absolute dating of the 123-year combined data series of the 12 samples based on the Saxon Land oak chronology (1336-1518) (comparison value:  $t=9.47$ ,  $Gw=75.4/99.9\%$ ).<sup>9</sup> Accordingly, the first year of the combined data series, could be dated back to 1372 and the last to 1494.

(See Table 1.)

It can be seen that we managed to date both cross elements (transverse beams, tie-beams, common rafters, posts) and the elements of the longitudinal bracing system (lower plate) on both levels: the defensive level and the roof structure. Given the analysed wooden elements we can state that the wooden structure of the defensive level above the chancel as well as the roof structure can be dated back to the same age, they are an uniform structure built from oak cut out in the winter of 1493-1494 and 1494-1495 according to the five samples accurately dated by year. (In the case of the *post quem* dated samples it can be presumed that even 30-40 growth rings

<sup>8</sup> According to our experience, at least 5 to 10 wood samples are needed for accurate dating.

<sup>9</sup> At present four Transylvanian oak chronology (comparative data series) are available: Maramureș (1406-1994), Saxon Land (1336-1518), Ciuc (1526-1736) and Odorheiu Secuiesc (1360-1842).

may have been lost from the outer part of the tree during processing.) According to our knowledge and experience, the wood quantity necessary for the roof structure was cut out within 1 or 2 years not only for urban church building but also for rural buildings and built in as soon as processed, so we may date the building of the roof structure above the chancel back to 1495 or to the years immediately after. The dendrochronological dating of the wood samples corresponds to the year engraved in the stone block built in one of the southern buttresses of the chancel. The opinion of an art historian Pál LÓVEI is that the first three digits of a year between 1490

vagy esetleg cáfolják, hogy a fedélszerkezet egyazon periódusban épült-e.<sup>8</sup> A 13 faminta évgűrűinek dendrokronológiai összehasonlítása során kiderült, hogy egyetlen kivétellel (50. minta) mindegyik minta egykorú(!). A 12 minta egyesített, 123 éves adatsorát a szászföldi keltezett (1336–1518) tölgykronológia alapján sikerült abszolút datálni (összehasonlítási értékek:  $t=9.47$ ,  $Gw=75.4/99.9\%$ ).<sup>9</sup> Eszerint az egyesített adatsor első éve 1372-re, utolsó éve 1494-re keltezhető.

8 Tapasztalataink szerint egy egységes faszerkezetből legalább 5–10 faminta szükséges a sikeres keltezéshez.

9 Jelenleg négy erdélyi, keltezett tölgykronológia (összehasonlító adatsor) áll rendelkezésünkre: a máramarosi (1406–1994), a szászföldi (1336–1518), a csiki (1526–1736), valamint az udvarhelyi (1360–1842).

■ **1. táblázat:** A szentély feletti fedélszerkezet elemeiből vett faminták dendrokronológiai elemzésének eredményei.\*

■ **Table 1.** The results of dendrochronological analysis of the wood samples taken from the roof structure above the chancel. \*

| A SZENTÉLY FELETTI<br>FEDÉLSZERKEZETBŐL VETT FAMINTÁK  | FAJ     | ÉV   | SZ | WK, TP | BÉL  | IDŐREND    | KELTEZÉS                   |
|--|---------|------|----|--------|------|------------|----------------------------|
| WOOD SAMPLES FROM THE ROOF<br>STRUCTURE ABOVE THE CHANCEL  | SPECIES | YEAR | SW | W, EW  | PITH | CHRONOLOGY | DATING                     |
| 9. védelmi szint, 1. állás, keresztgerenda   | tölgy   | 69   | –  |        |      | 1382–1450  | 1463 körül vagy azután     |
| 9. defensive level, 1 <sup>st</sup> truss, transverse beam   | oak     |      |    |        |      |            | around 1463 or after       |
| 10. védelmi szint, déli belső sárgerenda   | tölgy   | 80   | –  |        | igen | 1375–1454  | 1467 körül vagy azután     |
| 10. defensive level, southern inner wall-plate   | oak     |      |    |        |      |            | yes                        |
| 11. védelmi szint, 2. állás, keresztgerenda  | tölgy   | 100  | 10 | WK     |      | 1394–1493  | <b>1493–1494 tele</b>      |
| 11. defensive level, 2 <sup>nd</sup> truss, transverse beam  | oak     |      |    | W      |      |            | <b>winter of 1493-1494</b> |
| 12. védelmi szint, déli fejgerenda   | tölgy   | 41   | –  |        | igen | 1400–1440  | 1453 körül vagy azután     |
| 12. defensive level, southern upper plate  | oak     |      |    |        |      |            | yes                        |
| 37. védelmi szint, délkeleti fejgerenda  | tölgy   | 37   | 7  | WK     |      | 1458–1494  | <b>1494–1495 tele</b>      |
| 37. defensive level, south-eastern upper plate   | oak     |      |    | W      |      |            | <b>winter of 1494-1495</b> |
| 38. fedélszék, 7. állás, kötőgerenda (7 vonal)   | tölgy   | 122  | 21 | WK     |      | 1372–1493  | <b>1493–1494 tele</b>      |
| 38. roof structure, 7 <sup>th</sup> truss, tie-beam (7 lines)  | oak     |      |    | W      |      |            | <b>winter of 1493-1494</b> |
| 39. védelmi szint, középső talpgerenda   | tölgy   | 84   | 13 |        |      | 1401–1484  | 1484 után néhány évvel     |
| 39. defensive level, middle lower plate  | oak     |      |    |        |      |            | a few years after 1484     |
| 40. védelmi szint, 4. állás, az északi székoszlop felső könyökfája   | tölgy   | 96   | 14 |        |      | 1396–1491  | 1491 után néhány évvel     |
| 40. defensive level, 4 <sup>th</sup> truss, the knee-brace of the northern post  | oak     |      |    |        |      |            | a few years after 1491     |
| 47. fedélszék, 1. állás, 1. szint, északi székoszlop keleti alsó könyökfája (1 vonal)                                    | tölgy   | 75   | –  |        |      | 1375–1449  | 1462 körül vagy azután     |
| 47. roof structure, 1 <sup>st</sup> truss, 1 <sup>st</sup> level, lower eastern knee-brace of the northern post (1 line) | oak     |      |    |        |      |            | around 1462 or after       |
| 48. fedélszék, 5. állás, északi szarufa (5 vonal)  | tölgy   | 110  | 14 | WK     |      | 1384–1493  | <b>1493–1494 tele</b>      |
| 48. roof structure, 5 <sup>th</sup> truss, northern common rafter (5 lines)  | oak     |      |    | W      |      |            | <b>winter of 1493-1494</b> |
| 49. fedélszék, 4. állás, 1. szint, középső székoszlop (4 vonal)  | tölgy   | 87   | 10 |        |      | 1404–1490  | 1493–1497 körül            |
| 49. roof structure, 4 <sup>th</sup> truss, 1 <sup>st</sup> level, middle post (4 lines)                                  | oak     |      |    |        |      |            | around 1493-1497           |
| 50. fedélszék, 4. állás, 1. szint, déli székoszlop (4 vonal)   | tölgy   | 43   | 8  | WK     | igen | ?          | ?                          |
| 50. roof structure, 4 <sup>th</sup> truss, 1 <sup>st</sup> level, southern post (4 lines)                                | oak     |      |    | W      |      |            | yes                        |
| 51. fedélszék, 3. állás, déli szarufa (3 vonal)  | tölgy   | 116  | 25 | WK     |      | 1378–1493  | <b>1493–1494 tele</b>      |
| 51. roof structure, 3 <sup>rd</sup> truss, southern common rafter (3 lines)  | oak     |      |    | W      |      |            | <b>winter of 1493-1494</b> |

\* A mintaleírásnál zárójelben a faelemen található ácsjelet tüntettük fel. ÉV: a mintán mérhető évgűrűk száma, SZ: szíjácsevgyűrűk száma, WK (Waldkan-te): a minta tartalmazza a záróévgűrűt, TP: a záróévgűrű nem teljes, csak tavaszi pásztát tartalmaz, BÉL: az évgűrűk a mintán a fa beléig mérhető, IDŐREND: a minta első és utolsó évgűrűjének keltezése, KELTEZÉS: a fa kivágásának éve, illetve megbecsülhető időintervalluma.

\* We mentioned the carpenter mark on the wooden piece between brackets after the sample description. YEAR: the number of growth rings on the sample, SW: number of sapwood growth rings, W (waney edge): the sample contains the terminal ring, EW: the terminal ring is not complete; it contains only early wood, PITH: the growth rings on the sample can be measured to the pith, CHRONOLOGY: the date of the first and last ring of the sample, DATING: year of cutting or presumed time interval.



Látható, hogy mindkét szinten – a védelmi szinten is és a fedélszékben is – sikerült a keresztirányú elemeket (keresztgerenda, kötőgerenda, szarufa, székoszlop) és a hosszanti merevítő rendszer elemeit is (talpgerenda) keltezni. A vizsgált faelemeket tekintve tehát kijelenthetjük, hogy a szentély feletti védelmi szint faszervezete, valamint a fedélszék valóban egy periódusban épült, egységes szerkezet, amelyet – öt, évre pontosan keltezett minta alapján – 1493–1494 telén, valamint 1494–1495 telén kivágott tölgyfákból építettek. (A *post quem* keltezésű mintáknál feltételezhető, hogy a megmunkálás során 30–40 évgyűrű is eltűnhetett a fa külső részéről.) Ismereteink és tapasztalataink szerint nemcsak városi, de falusi egyházi építkezéseknél is 1–2 éven belül kivágták a fedélszerkezethez szükséges famennyiséget, és a fákat frissen megmunkálva építették be, így a szentély feletti fedélszerkezet építését 1495-re vagy közvetlenül 1495 utáni évekre tehetjük. A faminták dendrokronológiai keltezése összhangban van a szentély egyik déli támpillérebe beépített kötőbőn látható vésett évszámmal. A kötőbőn, LŐVEI Pál művészettörténész véleménye szerint, egy 1490–1499 közötti évszám első három számjegye szerepel (11. kép).<sup>10</sup>

A keltezett mintákkal nem egyező 50. minta adatsora az erdélyi összehasonlító tölgykronológiákkal sem egyezett, így a fa korát nem tudjuk meghatározni. Ennek oka feltételezhetően a viszonylag alacsony évgyűrűszám, valamint a fa egyéni növekedése lehet.

## A szentély feletti eredeti tölgy fedélszerkezet elméleti rekonstrukciója

■ A dendrokronológiai eredmények ismeretében és a helyszíni megfigyelések alapján szükségesnek és lehetségesnek tartjuk a szentély feletti eredeti tölgy fedélszerkezet elméleti rekonstrukcióját. Szükséges, hiszen csak rekonstrukció segítségével tudjuk pontosan leírni azt a faszervezetet, amit a dendrokronológiai elemzés alapján kelteztünk. Számos eredeti faelem hiányzik a mai szerkezetből, amelyeket feltételezhetően a későbbi megerősítésekkel egy időben távolítottak el. A rekonstrukció során a már nem létező faelemekre lapolási fészkek, valamint csaplyukak helye és

<sup>10</sup> ENTZ Géza az évszámot 1490-ként oldotta fel. (ENTZ Géza: *Erdély építészete a 14–16. században*. Kolozsvár, 1996, Erdélyi Múzeum-Egyesület, 87. ábra.) Köszönjük LŐVEI Pál és SARKADI Márton ezzel kapcsolatos segítségét.



■ **11. kép:** Kőbe vésett évszám a szentély egyik déli támpilléren  
 ■ **Photo 11.** Year carved into one of the southern buttresses of the chancel

and 1499 are visible on the stone block.<sup>10</sup> (Photo 11)

The data series of the samples 50 discordant with the dated samples did not agree with the Transylvanian comparative oak chronology either, so we could not determine the age of the tree. The reason might be the relatively small number of growth rings and the peculiar growth of the tree.

### The theoretical reconstruction of the original oak roof structure above the chancel

■ We deem possible and necessary the theoretical reconstruction of the original oak roof structure above the chancel in the view of the dendrochronological results and the field observations. This is necessary since we can describe precisely the wooden structure dated by the dendrochronological analysis only by reconstruction. There are several wooden elements missing from the currently visible structure, which were presumably removed with the subsequent reinforcements. During reconstruction we can deduce the location of the missing wooden elements by the place and the direction of the joint housings and mortises. The original approximately 8-meter-spread roof structure was composed of seven similarly set up trusses. The transverse beams rest notched on two wall-plates each, on the defensive level. There are posts placed on the ends of the transverse beams, which were reinforced to the tie-beams of the roof structure by an upper knee-brace or longitudinally – either on the lower or the upper part, to the east or west – a knee-brace was used to join them to the outer wall-plate on the lower part and to the upper plate placed on the posts on the upper part. There is also one post in the middle of each truss, which was cross-stiffened by one passing braces and two knee-braces in each truss. The passing braces joined to the transverse and tie-beams by half dovetail lap joint are joined in the middle to the passing braces by a half dovetail lap joint, having a variable direction: the upper part of the passing braces in the 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup> and 6<sup>th</sup> trusses is headed to the south, and in the 4<sup>th</sup>, 5<sup>th</sup> and 7<sup>th</sup> trusses to the north (the elements of the 1<sup>st</sup> truss are not visible because they are walled up). A knee-brace is also connected longitudinally to the middle posts oriented to the east, either on the lower or the upper part. The tie-beams of the roof structure lie on the upper plates of the defensive level, being notched as in the lower level. The ends of the tie-beams are rounded. The common rafters were joined to the tie-beams by oblique notches, mortice and tenon joint, held together by wooden pegs. The two common rafters were fastened on the upper part by lapped joints. The common rafter pairs are connected by two collar beams and one upper collar, so we can speak about four levels in the roof structure. There is a three-post

<sup>10</sup> Géza ENTZ determined the year as being 1490 in Géza ENTZ, *Erdély építészete a 14–16. században* (Kolozsvár: Erdélyi Múzeum-Egyesület, 1996), Figure 87. We would like to thank Pál LŐVEI and Márton SARKADI for their help on the matter.

structure on the first level. Originally, the middle post was reinforced by passing braces as well as upper and lower knee-braces similarly to the middle post of the defensive level but today all connected elements are missing. It is also noteworthy that the posts were removed or turned for end since the lapped joint housings do not fit into the housings on the horizontal elements. For this reason we cannot determine precisely the direction of the passing braces in the trusses. The lateral posts were connected by angle braces and knee-braces. There is a two-post structure on the second level of the roof structure. There were angle braces connected across and passing braces connected longitudinally to all the posts. Between the collar beam and the upper collar, the third level of the roof structure is reinforced by angle braces. The longitudinal bracing of the defensive level was secured by pairs of plates, the roof structure was also longitudinally braced by pairs of plates and the second level was braced by passing braces. All passing braces, angle braces, knee-braces, and collar beam were joined by half dovetail lap joints.

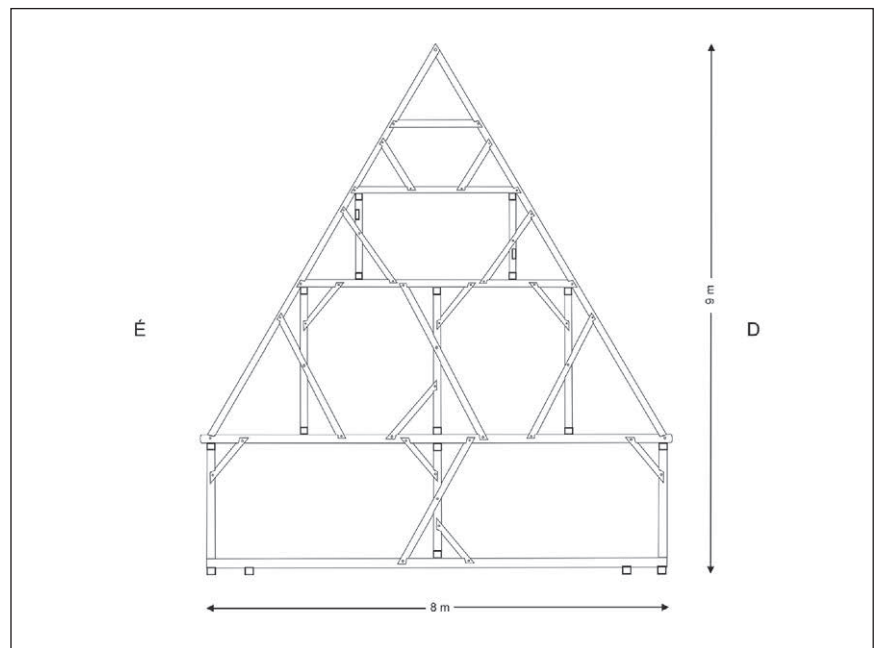
Given that the wooden structure and the roof structure of the defensive level above the chancel were built from wood cut out at the same time, that there are uniform systematic assembly marks on the wooden elements and the „two structures” are organically interconnected (by knee-braces and passing braces), we may undoubtedly state that the wooden structure of the defensive level and the roof structure form one cohesive, integrated structure. Consequently, the presented reconstructed structure can be considered as one truss, built in the same time.

The current roof structure above the chancel of the Unitarian church of Dârjiu was originally built in 1495 or immediately after 1495. The defensive level was made up of posts and was stiffened by passing braces and knee-braces. The roof structure was originally a collar beam structure reinforced by posts (a three-post structure on the lower level and a two-post structure on the second level). The posts were joined by passing braces, angle braces and knee-braces. The longitudinal bracing of the structure was secured by pairs of plates as well as the connected knee-braces and passing braces.

### Our field observations regarding the roof structure above the nave

■ The construction of the original oak structure of the defensive level and roof above the nave resembles the construction of the wooden structures above the chancel but there is a basic difference in that there is an alternation between main and secondary trusses in the wooden structure above the nave and the significant difference is that the two wooden structures are not organically interconnected (Figures 1 and 2). We could also notice more subsequent interventions, like repairs and reinforcements, than in the case of the structure above the chancel (Photo 12). Softwood strengthening was made on them in the modern age

irányán alapján lehetett következtetni. Az eredeti fedélszerkezet, amelynek fesztávolsága megközelítőleg 8 méter, hét ugyanolyan felépítésű állásból állt. A védelmi szinten a keresztgerendák két-két sárgerendán, beeresztve fekszenek. A keresztgerendák végeire egy-egy oszlopot állítottak, amelyeket felső könyökfával erősítettek a fedélszék kötőgerendáihoz, valamint hosszirányban – hol alul, hol felül, keletre vagy nyugatra – egy-egy könyökfával kapcsoltak össze, alul a külső sárgerendával, felül az oszlopon fekvő fejgerendával. Ezen kívül középen is találunk minden állásban egy oszlopot, amit keresztirányban minden állásban egy ferdetámasszal és két könyökfával erősítettek. A kereszt- és kötőgerendához félfecskefarkú lapolással kapcsolódó ferdetámasz középen félfecskefarkú lapolással csatlakozik az oszlophoz, iránya változó: a 2., 3. és 6. állásban a ferdetámasz felső része dél felé néz, a 4., 5. és 7. állásban észak felé (az 1. állás elemei nem láthatók, mert körbe vannak falazva). A középső oszlopokhoz hosszirányban is kapcsolódik egy-egy könyökfá kelet felé, alul vagy felül. A fedélszék kötőgerendái a védelmi szint fejgerendáin fekszenek, az alsó szinthez hasonlóan beeresztéssel. A kötőgerendák végei lekerekítettek. A szarufákat ferde beeresztéssel, csapolva és faszeggel kapcsolták a kötőgerendákhoz (7. kép). Felül a két szarufát lapolással rögzítették egymáshoz. A szarufapárokat két torokgerenda és egy kakasülő köti össze, így a fedélszéken belül négy szintről beszélhetünk. Az első szinten háromállásos szerkezetet találunk. Eredetileg a középső székoszlopot – a védelmi szint középső oszlopához hasonlóan – ferdetámasszal, valamint felső és alsó könyökfával erősítették, de ma már az összes kapcsolódó elem hiányzik. Ezen kívül azt figyelhettük meg, hogy a székoszlopokat is elmozdították a helyükről, vagy megfordíthatták, ugyanis nem illeszkednek a lapolási fészkek a vízszintes elemeken látható fészkekhez. Emiatt nem tudjuk pontosan rögzíteni, hogy melyik állásban, milyen irányban állt a ferdetámasz. A szélső székoszlopokhoz szögletkötőt és felső könyökfát kapcsoltak. A fedélszék második szintjén kétállásos szerkezet található. Minden székoszlophoz keresztirányban szögletkötőt, hosszirányban ferdetámaszt kapcsoltak. A felső torokgerenda és a kakasülő között, a fedélszék harmadik szintjét szögletkötők erősítik. A védelmi szint hosszmerővítését



■ **3. ábra:** A szentély feletti eredeti fedélszerkezet elméleti rekonstrukciója. A tanulmányban szereplő rekonstrukciókat helyszíni megfigyeléseink alapján, TÖVISSI Zsolt 2010-ben készített építészeti felméréseinek felhasználásával készítettük.

■ **Figure 3.** The theoretical reconstruction of the original roof structure above the chancel. The reconstructions detailed in the study were made based on our observations in the field, using Zsolt TÖVISSI's architectural surveys drafted in 2010.

talp- és fejerendák, a fedélszék hosszmerovítését szintén talp- és fejerendák, valamint a második szinten ferdetámaszok biztosították. Mindegyik ferdetámasz, szögletkötő és könyökfa, valamint a torokgerendák kötése félfecskefarkú lapolással történt.

Tekintettel arra, hogy a szentély felett a védelmi szint faszerkezete és a fedélszék egy időben kivágott faanyagból épült fel, hogy a faelemeken egységes rendszerű ácsjelek figyelhetők meg, és hogy a „két szerkezet” szervesen kapcsolódik egymáshoz (könyökfák és ferdetámaszok által), minden kétséget kizáróan kijelenthetjük, hogy a védelmi szint faszerkezete és a fedélszék összefüggő, egységes szerkezet. Tehát a bemutatott rekonstruált szerkezet egy állásnak tekinthető, amely egyszerre épült meg.

A székelyderzsi unitárius templom szentélye feletti mai fedélszerkezet eredetileg tehát 1495-ben vagy közvetlenül 1495 után építették. A védelmi szintet oszlopok alkották, és ferdetámaszok, könyökfák erősítették. A fedélszék eredetileg több szinten is székállással megerősített torokgerendás szerkezet volt (az alsó szinten háromállószerű, a második szinten kétállószerű szerkezet). A székoszlopokhoz ferdetámaszokat, szögletkötőket és könyökfákat kapcsolak. A szerkezet hosszmerovítését talp- és fejerendák, valamint hozzájuk kapcsolódó könyökfák és ferdetámaszok biztosították.

## A hajó feletti fedélszerkezettel kapcsolatos helyszíni megfigyeléseink

■ A hajó feletti védelmi szint és tető eredeti tölgyfa szerkezetének felépítése hasonlít a szentély feletti faszerkezetek kialakításához, alapvető különbség azonban, hogy a hajó feletti faszerkezetekben fő- és mellékállások váltakozását lehet megfigyelni, továbbá lényeges különbség, hogy a két faszerkezetet nem kapcsolak egymáshoz szervesen (1–2. ábra). Ezen kívül több utólagos beavatkozás – javítás és megerősítés – fedezhető fel, mint a szentély feletti szerkezetben (12. kép). Itt is történt modernkori, fenyő anyagú megerősítés számos eredeti tölgyelem eltávolításával – minden bizonnyal egy időben a szentély fedélszerkezetének megerősítésével. Ezen kívül az eredeti szerkezet néhány elemét tölgyfával javították. Ezek a gerendák megjelenésükben is egyértelműen különböznek az eredeti elemektől: színük világosabb, és nagy felületeken maradt rajtuk nemcsak szíjacs, de kéreg is.

Annak ellenére, hogy megfigyeléseink szerint a védelmi szint eredeti faszerkezetéhez és az eredeti fedélszékhez felhasznált fák fafaja és a faelemek külső megjelenése – színe, felülete, megmunkálása – egységes, a két szerkezet két külön egység. A védelmi szint faszerkezete 11 keresztgerendán nyugszik. A keresztgerendák végein oszlopok állnak, amelyeket felül fejerendákkal fogtak össze. Az oszlopokat szinte mindenhol körbefalazták. Keletről az első állástól indulva minden második keresztgerenda közepén is áll egy oszlop, amelyet alsó könyökfákkal rögzítettek a keresztgerendához, illetve hosszanti irányban a talpgerendához (13. kép). Az oszlopokhoz kapcsolódó elemekről a legtöbb esetben már csak a lapolási fészkek árulkodnak (14. kép). A lapolási fészkek az elemek nyugati oldalán láthatók. A védelmi szint eredeti szerkezetében tehát „fő- és mellékállás” váltakozásáról beszélhetünk, ahol keletről számítva minden páratlan állást erősítettek meg. A védelmi szint elemein nem találtunk ácsjeleket.

A védelmi szint 11 keresztgerendája felett a fedélszék 16 szaruállásból áll. A fedélszék olyan torokgerendás szerkezet, amelyben keletről indulva minden páratlan állásban két szinten is található állószerű megerősítés. Az üres állásokban csupán szögletkötők találhatóak. A 16 szaruállásból felépített fedélszék állásait keletről indulva számozták, az elemeket római számokkal jelölték meg (15. kép). Az ácsjelek a keresztirányú elemeken

by removing several original oak elements definitely taking place in the same time with the reinforcement works on the chancel. Besides, some elements of the original structure were repaired with oak. The aspect of these beams visibly differs from the original elements: the colour is lighter and not only the sapwood but also the bark was left on them on larger surfaces.

Even though according to our observations the tree species and the aspect (colour, surface, processing) of the wooden elements used for the construction of the original wooden structure and the original roof structure of the defensive level are unitary, the two structures are two separate units. The wooden structure of the defensive level lies on 11 transverse beams. Posts are placed on the ends of the transverse beams, which were joined by upper plates. Almost all the posts were walled up. Starting from the first eastern truss there is one post in the middle of every second transverse beam, which was fastened to the beam and longitudinally to the lower plate by lower knee-braces (Photo 13). Only the lapped joint housings remind us of the old elements formerly connected to the posts (Photo 14). The lapped joint housings can be seen on the western part of the elements. Thus, we can speak about the alternation of “main and secondary trusses” in the original defensive level structure, all the odd trusses being strengthened starting from the eastern part. There are no assembly marks on defensive level elements.

The roof structure is made up of 16 trusses above the 11 defensive level beams. The roof structure is a structure made of collar beams in which we can notice two-level post insertions in every odd truss starting from the eastern side. Only angle braces can be found in the “empty trusses”. The trusses of the roof structure composed of 16 trusses were numbered starting from the east using Roman numerals on the elements (Photo 15). The assembly marks can be seen on the western side of the cross elements according to the lapped joint housings. The marking of the joint connecting the upper collar beam and the northern common rafter differs from the previous, the marking being visible on the eastern side of the elements. On the lower level of the roof structure, the assembly marks can be found on the northern side of the northern longitudinal bracing elements and the southern side of the southern longitudinal elements. On the second level of the roof structure between two collar beams, on the middle posts of the main trusses we could notice that the main trusses were separately numbered: the Roman two visible on the western side of the post means that the post must be positioned in the second truss while the Roman one engraved on the northern side of the post means the first main truss. It is interesting that there are no marks on the tie-beams and on the common rafters end (at the tie-beam joints). The common rafters were marked by Roman numerals higher on the level of the bottom angle bracing joint housing. The trace of former lathing-works is visible on several northern common rafters.



■ **12. kép:** A hajó feletti fedélszék keletről (2013)  
 ■ **Photo 12.** The eastern part of the roof structure above the nave (2013)



■ **13. kép:** Hajó feletti fedélszerkezet, középső székoszlop a védelmi szinten, keletről az első állásban  
 ■ **Photo 13.** The roof structure above the nave, middle post on the defensive level in the first truss from the east



■ **14. kép:** Hajó feletti fedélszerkezet, középső székoszlop a védelmi szinten, keletről az 5. állásban  
 ■ **Photo 14.** The roof structure above the nave, middle post on the defensive level in the 5<sup>th</sup> truss from the east



■ **15. kép:** Ácsjel a hajó feletti fedélszerkezet eredeti elemén  
 ■ **Photo 15.** Carpenter mark in the original element of the roof structure above the nave

The tie-beams of the roof structure lie on the upper plates of the defensive level but the elements of the two structures have no other connections in comparison to the roof structure above the chancel where the posts of the defensive level were joined to the tie-beams of the roof structure by knee-braces and passing braces. Above the nave the three trusses of the defensive level correspond to the four trusses of the roof structure but it is noteworthy that neither of the tie-beams is placed exactly above the posts (Figure 1, Photos 16 and 17)<sup>11</sup>. While we were able to ascertain that the roof structure above the chancel was built at the same time, we presume that the wooden structure and the defensive level roof structure above the nave were built separately.

<sup>11</sup> This inaccuracy cannot be sensed in the 1963 survey but the photographs precisely illustrate it. Márton SARKADI drew our attention to the noticeable comparison between the system of the structures.

– a lapolási fészkeknek megfelelően – a nyugati oldalon találhatók. Ettől eltérő a felső torokgerenda és az északi szarufa kapcsolódásának megjelölése, ahol a jelek az elemek keleti oldalán figyelhetők meg. A fedélszék alsó szintjén az ácsjelek az északi hosszmerítési elemeken északi, a déli hosszirányú elemeken pedig a déli oldalon találhatók. A fedélszék második szintjén – tehát a két torokgerenda között – a főállásokban található középső székoszlopon megfigyelhettük, hogy külön számozták a főállásokat: a székoszlop nyugati oldalán található római kettes jelöli, hogy a székoszlopnak a második állásban a helye, a székoszlop északi oldalán látható római egyes pedig az első főállásra utal. Érdekes, hogy a fedélszék kötőgerendáin és a szarufák alsó részén, vagyis a kötőgerenda-csatlakozásnál, nem találtunk ácsjeleket. A szarufákat feljebb, az alsó szögletkötő lapolási fészkenél jelölték meg római számokkal. Több északi szarufán megfigyelhető régi lécezés nyoma.

A fedélszék kötőgerendái a védelmi szint fejrgerendáin fekszenek, de a két szerkezet elemei ezen túl nincsenek összekapcsolva – szemben a szentély feletti fedélszerkezettel, ahol a védelmi szint oszlopait könyökfákkal és ferdetámaszokkal kapcsolták a fedélszék kötőgerendáihoz. A hajó felett



■ **16. kép:** Hajó feletti fedélszerkezet, védelmi szint, déli fal (2013)  
■ **Photo 16.** The roof structure above the nave, defensive level, southern wall (2013)



■ **17. kép:** Hajó feletti fedélszerkezet, védelmi szint, északi fal © TÖVISSI Zsolt, 2011  
■ **Photo 17.** The roof structure above the nave, defensive level, northern wall © Zsolt TÖVISSI, 2011.

a védelmi szint három állásának a fedélszék négy állása felel meg, de megjegyzendő, hogy egyik kötőgerenda sem helyezkedik el pontosan oszlop felett (1. ábra, 16–17. kép).<sup>11</sup> Míg a szentély feletti fedélszerkezetről megállapíthattuk, hogy egyszerre épült, a hajó feletti védelmi szint faszervezetét és a fedélszékét feltételezhetően külön építették meg.

Már utaltunk rá, hogy a hajó feletti fedélszerkezet néhány tölgyfa eleméről megállapíthattuk a helyszínen, hogy utólagos javítás során kerültek mai helyükre. Ilyen elem a védelmi szinten mind a két-két fejgerenda északon és délen is. Az utólagos beavatkozást jól jelzi – az eredeti tölgy szerkezettől eltérő faanyagukon kívül –, hogy a védelmi szint oszlopaihoz kapcsolódó felső könyökfák nincsenek becsatlakoztatva a fejgerendákba. Faanyaga alapján a fedélszék 9. állásában a kötőgerenda déli feléről is feltételeztük, hogy szintén ekkor cserélhették, ugyanis ezen a gerendán is

<sup>11</sup> Az 1963-as felmérésen nem érzékelhető ez a pontatlanság, de a fényképek jól illusztrálják. A szerkezetek egymás között megfigyelhető rendszerére SARKADI Márton hívta fel a figyelmünket.



■ **18. kép:** Hajó feletti fedélszerkezet, a fedélszék kötőgerendái  
■ **Photo 18.** The roof structure above the nave, tie-beams of the roof

We have already mentioned that we were able to determine *in situ* that some oak elements of the roof structure above the nave were placed in their current position during later interventions. Such elements on the defensive level are the pairs of upper plates both on the northern and the southern side. Except for the wooden material that differs from the original oak structure, the later interventions are well pointed to by the fact that the upper knee-braces connected to the defensive level posts are not joined to the upper plates. Due to the wood, we presumed about the southern side of the tie-beam in the 9<sup>th</sup> truss of the roof structure that it was replaced at the same time since there is a large amount of bark on the beam. The joining of the original and the replaced part of the tie-beam (squinted, straight lap joint with iron bolts) and the angle bracing joint housing is not carved into the tie-beam hint to subsequent repairs and the age of the repairs (Photo 18).

#### The dendrochronological analysis results of wood samples from the roof structure above the nave

■ We took 18 wood samples from the roof structure above the nave from the original oak elements of defensive level and the roof structure as well as the oak elements used for later repair. During the analysis of the wood sample growth rings we discovered that 5 wood samples were not suitable for dendrochronological comparisons (samples 1, 2, 5, 6 and 42) since they contained not enough growth rings. During the comparison of the growth rings of the 13 remaining oak samples we classified the samples into two categories with one single exception. Samples 3, 32, 33, 34, 35, 36, 43 and 46 were proved to be of the same age, as well as samples 4, 7, 8 and 44 determined as being replaced elements on the site. We were able to carry out the absolute dating of the 127-year combined data series of the eight contemporary samples based on the Saxon Land oak chronology (comparison value:

$t=9.18$ ,  $G_w=79.4/99,9\%$ ). Consequently, the first year of the combined data series can be dated back to 1374, while the last to 1500. The dating of the samples can be found in the following table (Table 2).

The 70 growth rings of sample 45 can be measured uncertainly since the growth rings are very close. Presumably this was the reason why we did not manage to date the sample.

We have not been able to date the 63-year combined data series of other four contemporary samples (samples 4, 7, 8 and 44) with any dated oak chronology, yet. Given that the Odorhei oak chronology covering the period between 1360 and 1842 did not show any correspondence with the data series, the four beams are likely to have been carved from trees cut out at the end of the 19<sup>th</sup> or the 20<sup>th</sup> century (Table 3).

We may draw an important conclusion from the compared chronology of the four samples: the terminal rings of all four samples are complete, so they also contain late wood and the terminal ring of all of them may be dated to the same year. Accordingly, all four wooden elements come from trees cut out during the winter of the same year.

nagy felületeken találtunk kérget. Utólagos javításra és a javítás idejére is utal a kötőgerenda eredeti és cserélt felének kapcsolási módja (ferdeillesztésű, egyenesfogas lapolás vascsavarokkal), és az, hogy a kötőgerendán nincs kivésve a szögletkötő lapolási fészke (18. kép).

## A hajó feletti fedélszerkezetből vett faminták dendrokronológiai elemzésének eredményei

■ A hajó feletti fedélszerkezetben összesen 18 famintát vettünk a védelmi szint és a fedélszék eredeti tölgyelemeiből, továbbá a későbbi javításkor használt tölgyelemekből. A faminták évgyűrűinek vizsgálata során kiderült, hogy 5 faminta – az 1., 2., 5., 6. és 42. minta – nem alkalmas dendrokronológiai összehasonlításra, mert kevés évgyűrűt tartalmaz. A további 13 minta évgyűrűsorának összehasonlítása során – egy kivételével – a mintákat két csoportba lehetett sorolni. Egykorúnak bizonyult a 3., 32., 33., 34., 35., 36., 43. és 46. minta, valamint a helyszínen cserélt elemként meghatározott 4., 7., 8. és 44. minta. A nyolc egykorú minta egyesített, 127 éves adatsorát sikerült a szászöldi tölgykronológia alapján abszolút keltezni (összehasonlítási értékek:  $t=9.18$ ,  $G_w=79.4/99,9\%$ ). Eszerint az egyesített adatsor első éve 1374-re, utolsó éve pedig 1500-ra datálható. Az egyes minták keltezése az alábbi táblázatban olvasható.

■ **2. táblázat:** A hajó feletti fedélszerkezetből vett faminták dendrokronológiai elemzésének eredményei

■ **Table 2.** The dendrochronological analysis results of wood samples from the roof structure above the nave

| A HAJÓ FELETTI FEDÉLSZERKEZETBŐL VETT FAMINTÁK                            | FAJ     | ÉV   | SZ | WK, TP | BÉL  | IDŐREND    | KELTEZÉS               |
|---|---------|------|----|--------|------|------------|------------------------|
| WOOD SAMPLES TAKEN FROM THE ROOF STRUCTURE ABOVE THE NAVE                 | SPECIES | YEAR | SW | W, EW  | PITH | CHRONOLOGY | DATING                 |
| 1. védelmi szint, keletről a 10. keresztgerenda                           | tölgy   | 19   | –  |        |      | –          | –                      |
| 1. defensive level, 10 <sup>th</sup> transverse beam from the east        | oak     |      |    |        |      |            |                        |
| 2. védelmi szint, északi belső sárgerenda                                 | tölgy   | 27   | –  |        |      | –          | –                      |
| 2. defensive level, northern inner wall-plate                             | oak     |      |    |        |      |            |                        |
| 3. védelmi szint, keletről a 8. keresztgerenda                            | tölgy   | 69   | –  |        |      | 1389–1457  | 1470 körül vagy azután |
| 3. defensive level, 8 <sup>th</sup> transverse beam from the east         | oak     |      |    |        |      |            | around 1470 or after   |
| 5. védelmi szint, déli belső sárgerenda                                   | tölgy   | 23   | –  |        |      | –          | –                      |
| 5. defensive level, southern inner wall-plate                             | oak     |      |    |        |      |            |                        |
| 6. védelmi szint, keletről a 6. keresztgerenda                            | tölgy   | 37   | –  |        |      | –          | –                      |
| 6. defensive level, 6 <sup>th</sup> transverse beam from the east         | oak     |      |    |        |      |            |                        |
| 32. fedélszék, 12. állás, kötőgerenda északi fele                         | tölgy   | 128  | 11 | WK, TP | igen | 1373–1500  | 1500 nyara             |
| 32. roof structure, 12 <sup>th</sup> truss, northern side of the tie-beam | oak     |      |    | W, SW  | yes  |            | summer of 1500         |
| 33. védelmi szint, középső fejgerenda                                     | tölgy   | 123  | 12 | WK, TP |      | 1378–1500  | 1500 nyara             |
| 33. defensive level, middle upper plate                                   | oak     |      |    | W, SW  |      |            | summer of 1500         |
| 34. fedélszék, 1. állás, kötőgerenda                                      | tölgy   | 104  | 12 | WK     |      | 1396–1499  | 1499–1500 tele         |
| 34. roof structure, 1 <sup>st</sup> truss, tie-beam                       | oak     |      |    | W      |      |            | winter of 1499–1500    |
| 35. védelmi szint, középső talpgerenda                                    | tölgy   | 99   | –  |        |      | 1383–1481  | 1494 körül vagy azután |
| 35. defensive level, middle lower plate                                   | oak     |      |    |        |      |            | around 1494 or after   |
| 36. védelmi szint, keletről az 1. keresztgerenda                          | tölgy   | 59   | 12 | WK     |      | 1441–1499  | 1499–1500 tele         |
| 36. defensive level, 1 <sup>st</sup> transverse beam from the east        | oak     |      |    | W      |      |            | winter of 1499–1500    |
| 42. fedélszék, 14. állás, alsó déli oszlop (XIV)                          | tölgy   | 32   | 10 |        |      | –          | –                      |
| 42. roof structure, 14 <sup>th</sup> truss, lower southern beam (XIV)     | oak     |      |    |        |      |            |                        |
| 43. fedélszék, 13. állás, déli szarufa (XIII)                             | tölgy   | 76   | –  |        |      | 1396–1471  | 1484 körül vagy azután |
| 43. roof structure, 13 <sup>th</sup> truss, southern common rafter (XIII) | oak     |      |    |        |      |            | around 1484 or after   |
| 45. fedélszék, 8. állás, északi szarufa (VIII)                            | tölgy   | 70   | –  |        |      | ?          | ?                      |
| 45. roof structure, 8 <sup>th</sup> truss, northern common rafter (VIII)  | oak     |      |    |        |      |            |                        |
| 46. fedélszék, 10. állás, északi szarufa (X)                              | tölgy   | 122  | 14 | WK     |      | 1378–1499  | 1499–1500 tele         |
| 46. roof structure, 10 <sup>th</sup> truss, northern common rafter (X)    | oak     |      |    | W      |      |            | winter of 1499–1500    |

■ **3. táblázat:** A hajó feletti fedélszerkezetből vett faminták  
■ **Table 3.** Wood samples taken from the roof structure above the nave

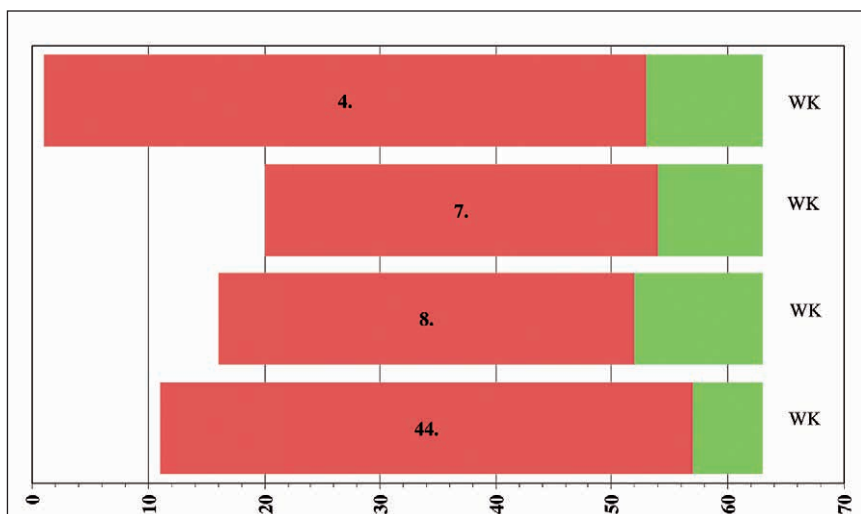
| A HAJÓ FELETTI FEDÉLSZERKEZETBŐL VETT FAMINTÁK                      | FAJ     | ÉV   | SZ | WK, TP | BÉL  | IDŐREND    | KELTEZÉS |
|---|---------|------|----|--------|------|------------|----------|
| WOOD SAMPLES TAKEN FROM THE ROOF STRUCTURE ABOVE THE NAVE           | SPECIES | YEAR | SW | W, EW  | PITH | CHRONOLOGY | DATING   |
| 4. védelmi szint, északi fejgerenda, keleti                         | tölgy   | 63   | 10 | WK     | igen | ?          | ?        |
| 4. defensive level, northern upper plate, eastern                   | oak     |      |    | W      | yes  |            |          |
| 7. védelmi szint, déli fejgerenda, nyugati                          | tölgy   | 44   | 9  | WK     |      | ?          | ?        |
| 7. defensive level, southern upper plate, western                   | oak     |      |    | W      |      |            |          |
| 8. fedélszék, 9. állás, kötőgerenda déli fele                       | tölgy   | 48   | 11 | WK     | igen | ?          | ?        |
| 8. roof structure, 9 <sup>th</sup> truss, southern side of tie-beam | oak     |      |    | W      | yes  |            |          |
| 44. védelmi szint, déli fejgerenda, keleti                          | tölgy   | 53   | 6  | WK     |      | ?          | ?        |
| 44. defensive level, southern upper plate, eastern                  | oak     |      |    | W      |      |            |          |

A 45. minta 70 évgyűrűjét bizonytalanul lehetett mérni, ugyanis az évgyűrűk nagyon sűrűn követték egymást. Vélhetően ez okból nem sikerült a mintát keltezni.

A másik négy egykorú minta (4., 7., 8. és 44. minta) egyesített, 63 éves adatsorát egyelőre egyik datált tölgykronológiával sem sikerült keltezni. Tekintettel arra, hogy az 1360 és 1842 közötti időszakot lefedő udvarhelyi tölgykronológia sem mutatott egyezést az adatsorral, a négy gerenda nagy valószínűséggel a XIX. század végén vagy a XX. században kivágott fákból származhat (lásd 3. táblázat).

Fontos következtetést vonhatunk le a négy minta egymáshoz viszonyított időrendjéből: mind a négy minta záróévgyűrűje teljes, vagyis késői pászttát is tartalmaz, és mindegyik utolsó évgyűrűje ugyanarra az évre keltezhető. Eszerint mind a négy faelem ugyanazon év telén kivágott fából származik (4. ábra).

A dendrokronológiai elemzés eredményei és a korábban részletezett helyszíni megfigyelések alapján tehát megállapíthatjuk, hogy a hajó feletti védelmi szint és fedélszék vizsgált eredeti faelemei egy időben kivágott tölgyfából származnak. A fedélszék két mintája, valamint a védelmi szint egyik mintája 1499–1500 telén kidöntött fából való, továbbá egy minta a védelmi szintről és egy minta a fedélszékéből 1500 nyarán kivágott fából származik. A további három keltezhető mintáról szintén valószínűsíthető, hogy ebben az időszakban kivágott fákból származnak. Ezek szerint a hajó feletti faszervezetek anyagáról kijelenthetjük, hogy egységes, a védelmi



■ **4. ábra:** A hajó feletti fedélszerkezet cserélt tölgy elemeiből vett faminták egymáshoz viszonyított időrendje (rózsaszín: geszt, zöld: szijács, WK: a minta tartalmazza a záróévgyűrűt)  
■ **Figure 4.** The compared chronology of the wood samples from the replaced oak elements of the roof structure above the nave (pink: heartwood, green: sapwood, W: the samples contain the terminal ring)

Based on the dendrochronological analysis results as well as the previously detailed observations on the site we can ascertain that the original wooden elements of defensive level and roof structure above the nave were made of oak cut out at the same time. Two samples of the roof structure as well as one sample from the defensive level are from trees cut out in the winter of 1499-1500 and one sample from the defensive level and one from the roof structure are from a tree cut out in the summer of 1500. The other three datable samples are also likely to be from trees cut out in the same period. Consequently, we can state about the material of the wooden structure above the nave that it is unitary, the defensive level and the roof structure having been built at the same time either during the summer of 1500 or immediately after 1500. The structure was repaired sometime at the end of the 19<sup>th</sup> century or in the 20<sup>th</sup> century when the defensive level upper plates as well as the southern side of the tie-beam in the 9<sup>th</sup> truss were replaced by using oak beams. Typically they did not remove the entire bark of the trees during the repair works.

Thus, according to the dendrochronological analysis of the wooden structures above the nave and the chancel, we can ascertain that the current roof structure of the church – including the defensive level wooden structure – was built at the turn of the 15<sup>th</sup> and 16<sup>th</sup> centuries and is still standing alongside with its subsequent interventions. The commonplace church ravages at the beginning of the 17<sup>th</sup> century mentioned in the specialist literature did not affect the church roof structure.<sup>12</sup>

<sup>12</sup> László DÁVID, *A középkori Udvarhelyszék művészeti emlékei* (Bukarest: Kriterion, 1981), 269., János GYÖNGYÖSSY, Terézia KERNY, József SARUDI SEBESTYÉN, *Székelyföldi vártemplomok* (Budapest: TKM Egyes., 1995), 61., 184-185., József LÁNGI, Ferenc MIHÁLY, *Erdélyi falképek és festett faberendezések 1.*, n.d., 106. Unlike them the opinion of Géza ENTZ was that the construction date of the Church in *Dârjiu* „built in saxon style with closed machicolation and loop-holes” is 1490, given by the year of the southern buttress, for this subject see: Géza ENTZ, *Erdély építészete a 14-16. században* (Kolozsvár: Erdélyi Múzeum-Egyesület, 1996), 201.

### The theoretical reconstruction of the roof structure above the nave

■ Based on the observations on the site and in view of the dendrochronological analysis results, we consider that it is possible to theoretically reconstruct the original oak roof structure above the nave. Several original elements are missing from the current structure in this case too, which were removed with the occasion of the reinforcement with softwood elements. The lapped joint housings, the location of the mortices and their direction hint to the currently missing wooden element. The defensive level lies on 11 transverse beams. The transverse beams are notched on two wall-plates each. There are posts on the end of the transverse beams, which were fastened to the transverse beam by bottom angle braces and by a knee-brace longitudinally – either on the lower or the upper part, to the east or west – to the outer wall-plate on the lower part and to the upper plate placed on the posts on the upper part. There is one post in every second truss of the defensive level running between the pair of plates starting from the 1<sup>st</sup> truss (in the 1<sup>st</sup>, 3<sup>rd</sup>, 5<sup>th</sup>, 7<sup>th</sup>, 9<sup>th</sup> and 11<sup>th</sup> trusses). The middle posts were connected to the transverse beams by two knee-braces in the lower part and longitudinally they were fastened to the pairs of plates by alternately positioned passing braces crossing the posts at the middle. Longitudinally, we can implicitly find only knee-braces instead of passing braces in the first as well as in the last truss.

The roof structure is made up of 16 trusses where every even truss is a main truss starting from the east. The tie-beams of the roof structure are presumed to have been originally notched to the defensive level upper plates. It is important to mention again

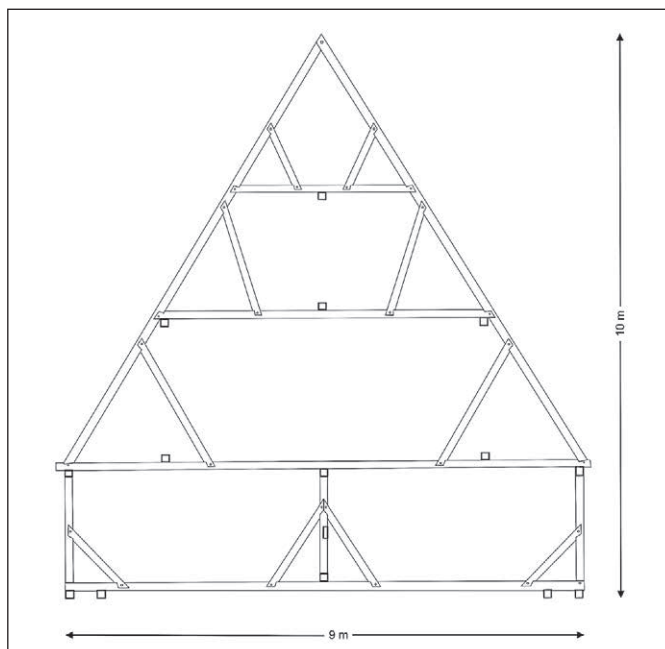
szint és a fedélszék egy időben, akár már 1500 nyarán, vagy közvetlenül 1500 után megépülhetett. A szerkezetet valamikor a XIX. század végén vagy a XX. században javíthatták, ekkor tölgygerendák felhasználásával kicserélték a védelmi szint fejtgerendáit, valamint a fedélszék 9. állásában a kötőgerenda déli felét. Jellemző, hogy a javítás során nem törekedtek a fa kérének teljes leszedésére.

A hajó és a szentély feletti faszervezetek dendrokronológiai vizsgálata alapján tehát biztosan állíthatjuk, hogy a templom jelenlegi fedélszerkezete – a védelmi szint faszervezetét is beleértve – a XV–XVI. század fordulóján épült, és későbbi kiegészítésekkel a mai napig áll. A szakirodalomban toposzként élő XVII. század eleji templomdúlás a templom fedélszerkezetét nem érintette.<sup>12</sup>

## A hajó feletti eredeti fedélszerkezet elméleti rekonstrukciója

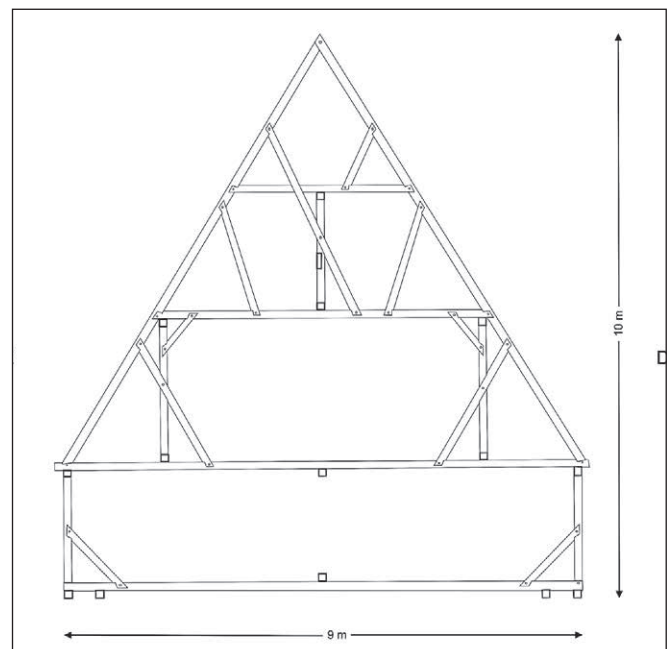
■ A helyszíni megfigyelések alapján és a dendrokronológiai elemzés eredményeinek ismeretében a hajó feletti eredeti tölgy fedélszerkezet elméleti rekonstrukcióját is lehetségesnek tartjuk. Ez esetben is számos eredeti elem hiányzik a mai szerkezetből, amelyeket feltételezhetően a fenyő anyagú megerősítéssel egy időben távolítottak el. A ma már nem létező faelemekre a lapolási fészkek, valamint csaplyukak helye és iránya alapján lehetett következtetni. A védelmi szint 11 keresztgerendán nyugszik. A keresztgerendák két-két sárgerendán, beeresztve fekszenek. A keresztgerendák végeire egy-egy oszlopot állítottak, amelyeket alsó szögletkötővel erősítettek a keresztgerendához, valamint hosszirányban – hol alul, hol

12 DÁVID László: *A középkori Udvarhelyszék művészeti emlékei*. Bukarest, 1981, Kriterion, 269., GYÖNGYÖSSY János, KERNY Terézia, SARUDI SEBESTYÉN József: *Székelyföldi vártemplomok*. Budapest, 1995, TKM Egves, 61., 184–185., LÁNGI József, MIHÁLY Ferenc: *Erdélyi falképek és festett faberendezések* 1. é.n., 106. Tőlük eltérően ENTZ Géza azon a véleményen volt, hogy a székelyderzsi, „szász módra, zárt gyilokjáróval és lőrőssorral” kialakított templom keletkezési idejét a déli támpillér, általa 1490-ként feloldott évszáma adja meg, lásd ENTZ Géza: *Erdély építészete a 14-16. században*. Kolozsvár, 1996, Erdélyi Múzeum-Egyesület, 201.



■ **5. ábra:** A hajó feletti eredeti fedélszerkezet elméleti rekonstrukciója: védelmi szinten főállás, fedélszékben mellékállás (keletről az 1. állás)

■ **Figure 5.** The theoretical reconstruction of the original roof structure above the nave: main truss on the defensive level, secondary truss in the roof structure (1<sup>st</sup> truss from the east)



■ **6. ábra:** A hajó feletti eredeti fedélszerkezet elméleti rekonstrukciója: védelmi szinten mellékállás, fedélszékben főállás

■ **Figure 6.** The theoretical reconstruction of the original roof structure above the nave: secondary truss on the defensive level, main truss in the roof structure



felül, keletre vagy nyugatra – egy-egy könyökfával kapcsoltak össze alul a külső sárgerendával, felül az oszlopokon fekvő fejgerendával. A védelmi szint közepén végigfutó talp- és fejgerenda között keletről az első állással kezdődően minden második állásban (1., 3., 5., 7., 9. és 11. állásban) található egy-egy oszlop. A középső oszlopokat alul két könyökfával kapcsolták a keresztgerendákhoz, valamint hosszirányban az oszlopokat középen keresztező, váltakozó irányú ferdetámaszokkal erősítették a talp- és fejgerendához. Az első és utolsó állásban hosszirányban ferdetámaszok helyett értelemszerűen csak könyökfákat találunk.

A fedélszék 16 szarufaállásból épült fel, ahol keletről indulva minden páros állás főállás. A fedélszék kötőgerendáit feltételezhetően eredetileg is beeresztve kapcsolták a védelmi szint fejgerendáihoz. Fontos azonban ismét kiemelni, hogy ezen kívül a védelmi szint elemei és a fedélszék kötőgerendái között nincs semmilyen kapcsoló elem (sem könyökfa, sem ferdetámasz). A fedélszék szarufáit ferde beeresztéssel, csapolva és faszeggel kapcsolták a kötőgerendákhoz. Felül a két szarufát lapolással rögzítették egymáshoz. A szarufapárokat két torokgerenda kötötte össze, így a fedélszéken belül három szintről beszélhetünk. Az üres állásokban mind a három szinten két szögletkötővel erősítették a szarufákat. A főállásokban ezen kívül az első szinten kétállószerű szerkezetet építettek be, amelyet fenn könyökfával is rögzítettek. A második szintet egy székoszlop merevíti, amit keresztirányban és hosszirányban is egy-egy ferdetámaszsal erősítettek. A ferdetámaszok a székoszlop közepén lapolva futnak át félfecskefarkú kötéssel. Irányuk váltakozó, és a keresztirányú ferdetámasz felnyúlik a fedélszék harmadik szintjére, így az egyben a harmadik szint egyik szögletkötője is. A fedélszék hosszmerítését talp- és fejgerendákkal biztosították. A hajó feletti fedélszerkezetben a szögletkötőket, könyökfákat, ferdetámaszokat és torokgerendákat félfecskefarkú lapolással rögzítették.

A székelyderzsi unitárius templom hajója feletti védelmi szint faszerkezetét és a fedélszékét tehát egy időben, 1500 nyarán vagy közvetlenül 1500 után építették. Tekintettel arra, hogy a két szerkezetet nem kapcsolták szervesen egymáshoz, feltételezzük, hogy a két szerkezetet külön építették meg. Mindkét szerkezetben fő- és mellékállások váltakoztak. A védelmi szintet oszlopok alkották, és ferdetámaszok, könyökfák erősítették. A két torokgerendás fedélszék mellékállásaiba szögletkötőket helyeztek, a főállásokba ezen kívül ferdetámaszokkal és könyökfákkal erősített székállásokat építettek be. A szerkezetek hosszmerítését talp- és fejgerendák, valamint hozzájuk kapcsolódó könyökfák és ferdetámaszok biztosították.

## A toronyban vett faminták dendrokronológiai elemzésének eredményei

■ DÁVID László könyvében részletes leírást olvashatunk a székelyderzsi templom erődítéséről: a templomot négyszögű várfal övezi, sarkain ugyancsak négyszögű bástyákkal, a délkeleti saroktorony közelében késő gótikus toronnyal. A torony földszinti bejárata eredetileg csúcsíves volt – ez ma is jól kivehető. Falazata a választó övpárkányig középkori, 1868-ban magasztották. A harangtorony régi szarvázatának gerendáin 1606-os renoválási feliratot, a harangszéken 1607-es évszámot lehetett olvasni, továbbá a toronyajtón is egy 1606-os évszám volt látható. A templomnak 1607-ben öntött harangja van. Az írott adatok alapján tehát azt lehetett feltételezni, hogy a tornyot 1606-ban, minden bizonnyal a Bástia-féle dúlás után újjáépítették (19. kép).<sup>13</sup> A torony – tájolása és lőrési alapján – építése idején a mai

that there are no joining elements between the tie-beams of the defensive level and the roof structure except for the previously mentioned ones (neither knee-braces nor passing braces). The common rafters of the roof structure were joined to the tie-beams by oblique notches, mortice and tenon joint. The two upper common rafters were fastened to each other by lapped joints. The common rafter pairs were connected by two collar beams, and thus we may speak about three levels in the roof structure. The common rafters were fastened by two angle braces in the empty trusses on all three levels. A two-post structure was built into the main trusses of the first level, which were also fastened by knee-braces on the upper part. The second level is braced by a post, which was reinforced on the beam and longitudinally by passing braces. The passing braces run through the middle of the posts by lapped joint fastened by semi-concealed dovetail lap joints. Their direction is alternating; the cross passing brace stretches up to the third level of the roof structure becoming thus one of the angle braces of the third level at the same time. The longitudinal bracing of the roof structure was secured by pairs of plates. The angle braces, knee-braces, passing braces and collar beam in the roof structure above the nave were fastened by half dovetail lap joint.

Therefore, the wooden structure and the structure of the defensive level above the nave of the Unitarian church of Dârjiu were built at the same time, in the summer of 1500 or immediately after 1500. Given that the two structures were not organically connected, we presumed that they had been built separately. Main and secondary trusses alternate in both structures. The defensive level was made up of posts and reinforced by passing braces and knee-braces. Angle braces were assembled in the secondary trusses of the two collar beamed roof structures and they built in posts reinforced by passing braces and knee-braces. The longitudinal bracing of the structures were ensured by pairs of plates as well as the connected knee-braces and passing braces.

### The dendrochronological analysis results of samples taken from the tower

■ In his book, László DÁVID offers a detailed description of the fortified church of Dârjiu: the church is enclosed by a square defensive wall, also square corner bastions and a late-Gothic tower near the southeastern corner tower. The ground floor entrance of the tower was originally pointed, which can be distinguished even today. Its masonry dated back to the Middle Ages up to the divisional string moulding and was stilted in 1868. One can read the repair year 1606 on the beams of the old load-bearing structure of the bell tower and 1607 in the belfry, the year 1606 could also be visible on the tower door. The church bell was cast in 1607. So, based on the written data we may presume that the tower was rebuilt in 1606, definitely after the Basta-ravages

13 DÁVID László: *A középkori Udvarhelyszék művészeti emlékei*. Bukarest, 1981, 274.



■ **19. kép:** A székelyderzsi unitárius templom tornya (2012)  
 ■ **Photo 19.** The tower of the Unitarian Church in Dârju (2012)



■ **20. kép:** A torony 2. emeletén a déli lőrés (2008)  
 ■ **Photo 20.** Southern loophole on the 2<sup>nd</sup> storey of the tower (2008)

(Photo 19).<sup>13</sup> Based on its orientation and loopholes, the tower was originally connected to the arched grave-yard walls formerly standing on the place where the defensive walls stand today, identified by András SÓFALVI during the archaeological excavations.<sup>14</sup>

During the dendrochronological sampling process we looked for wooden elements in the tower that would help us determine the tower construction and reconstruction period. On the 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> storey we still found burnt wood remains in the wall-plates above the loopholes in 2008, which were most certainly the remains of the original relieving boards dating back to the age of construction (Photo 20). We managed to saw samples from three of them (samples 28-30).<sup>15</sup> We also took a core-sample from one of the joists on the first storey (sample 25) as well as from three of the beams above the ground floor doorways (samples 24, 26 and 27).

After having performed the measurements on the growth rings of the wood samples, it turned out that samples 24 and 30 were not analysable since they contained not enough growth rings. Wood samples 28 and 29 taken from the loopholes of the tower were not comparable to the available

védőfalakat megelőző korábbi íves cinteremfalhoz kapcsolódott, amelyet SÓFALVI András régészeti ásatással azonosított.<sup>14</sup>

A dendrokronológiai mintavételek során a toronyban olyan faelemeket kerestünk, amelyek segítségével sikerülhet meghatározni a torony építésének, valamint újjáépítésének korát. A 2. és 3. emeleten, a lőrések feletti gerendafészkekben 2008-ban még találtunk égett famaradványokat – minden bizonnyal az eredeti teherelhárító deszkák építéskorabeli maradványait (20. kép). Közülük háromból sikerült mintát fűrészelni (28–30. minta).<sup>15</sup> Ezen kívül fűrőmagos famintát vettünk az első emelet egyik földemgerendájából (25. minta), valamint a földszinti ajtónyílások feletti gerendák közül háromból (24., 26. és 27. minta).

A faminták évgyűrűinek lemerését követően kiderült, hogy a 24. és 30. minta nem elemezhető, mert kevés évgyűrűt tartalmaznak. A torony lőréséből származó 28. és 29. faminta nem mutatott hasonlóságot a rendelkezésünkre álló tölgykronológiákkal, így keltezésük egyelőre nem ismert.

A torony első emeleti földemgerendájából vett 25. minta évgyűrű-adatsora a védőfalakból és bástyákból származó faminták közül 7 mintával egyezett. A nyolc egykorú minta 137 évet átfogó épületgörbéje a máramarosi és a csíki tölgykronológia alapján 1485–1621-re datálható (összehasonlítási értékek:  $t=6.53$ ,  $Gw=66.5/99.9\%$ , illetve  $t=6.93$ ,  $Gw=70.0/99.9\%$ ). Eszerint a földemgerenda 1606 nyarán kivágott fából származik (7. ábra).

A harangtorony földszinti ajtónyílásainak teherelhárító gerendáiból vett 26. mintát a máramarosi tölgykronológia alapján, a 27. mintát az udvarhelyi kronológia alapján lehetett keltezni. Eszerint a 26. minta nagy valószínűséggel 1665–1669 körül kivágott fából, a 27. minta pedig 1649 körül vagy azután kivágott fából származik (lásd 4. táblázat).

A dendrokronológiai elemzés alapján a torony építési idejéről, illetve a javítási munkák, átépítések idejéről a következőket lehet megállapítani. Az első emelet északi földemgerendájához a fát 1606 nyarán vágta ki.

13 László DÁVID, *A középkori Udvarhelyszék művészeti emlékei* (Bukarest: Kriterion, 1981), 274.

14 András SÓFALVI, „A székelység határvédelme és önvédelme a középkortól a fejedelemség koráig. Várak és más védelmi objektumok Udvarhelyszék településtörténetében” (PhD diss., ELTE-BTK 2012), 180–181.

15 During the field works carried out in 2013 we noticed that unfortunately all the original wooden remains had been removed during the rehabilitation of the tower, being replaced by new wood.

14 SÓFALVI András: *A székelység határvédelme és önvédelme a középkortól a fejedelemség koráig. Várak és más védelmi objektumok Udvarhelyszék településtörténetében*. Doktori értekezés. Budapest, 2012, 180–181. (kézirat).

15 A 2013-as helyszíni munka során láttuk, hogy a torony felújítása kapcsán, sajnálatos módon az összes eredeti famaradványt kiszedték, és új fával helyettesítették.

- **4. táblázat:** A toronyban vett faminták dendrokronológiai elemzésének eredményei
- **Table 4.** The dendrochronological analysis results of samples taken from the tower

| A TORONYBAN VETT FAMINTÁK<br>WOOD SAMPLES FROM THE TOWER  | FAJ<br>SPECIES | ÉV<br>YEAR | SZ<br>NO | WK, TP<br>W, EW | BÉL<br>PITH | IDŐREND<br>CHRONOLOGY | KELTEZÉS<br>DATING                             |
|---|----------------|------------|----------|-----------------|-------------|-----------------------|--|
| 24. udvarra nyíló bejárat feletti belső gerenda<br>24. inner beam above the doorway to the yard                           | tölgy<br>oak   | 33         |          |                 |             | –                     | –  |
| 25. 1. emelet, északi födémgerenda<br>25. 1 <sup>st</sup> storey, northern joist  | tölgy<br>oak   | 61         | 13       | WK, TP<br>W, EW |             | 1546–1606             | <b>1606 nyara<br/>summer of 1606</b>           |
| 26. udvarra nyíló bejárat feletti külső gerenda<br>26. outer beam above the doorway to the yard                           | tölgy<br>oak   | 58         | 2        |                 |             | 1597–1654             | 1665–1669 körül<br>around 1665-1669            |
| 27. utcára nyíló bejárat feletti belső gerenda<br>27. inner beam above the doorway to the street                          | tölgy<br>oak   | 81         | –        |                 |             | 1556–1636             | 1649 körül vagy azután<br>around 1649 or after |
| 28. 2. emelet, déli lőrés feletti külső deszka<br>28. 2 <sup>nd</sup> storey, outer board above the southern loophole     | tölgy<br>oak   | 50         | 8        |                 |             | ?                     | ?  |
| 29. 2. emelet, keleti lőrés feletti középső deszka<br>29. 2 <sup>nd</sup> storey, middle board above the eastern loophole | tölgy<br>oak   | 48         | –        |                 |             | ?                     | ?  |
| 30. 3. emelet, Ny-i lőrés feletti középső deszka<br>30. 3 <sup>rd</sup> storey, middle board above the western loophole   | tölgy<br>oak   | 26         | –        |                 |             | –                     | –  |

A toronytető renoválási felirata alapján a gerendát frissen be is építették a helyreállítás során. Az utcára és udvarra nyíló, eredetileg csúcsíves földszinti nyílásokat az 1660-as évek második felében szűkíthették le. Abban bízunk, hogy a 2. és 3. emelet lőrésai felett található égett teherkiváltó deszkák elemzése rávilágít majd a torony építési idejére, de az innen származó famintákat dendrokronológiai módszerrel egyelőre nem tudjuk keltezni. Datálásuk – az erdélyi faminták gyarapodásával – remélhetőleg majd sikeres lesz.

## A védőfalakban és bástyákban vett faminták dendrokronológiai elemzésének eredményei

■ A székelyderzsi unitárius templom körül a tornyot is magában foglaló, négy sarokbástyával megépített védőfal húzódik. A védőfalat ma széles nyeregtető fedi, eredetileg azonban fakonzolos belső gyilokjáró futott körbe a fal mentén (1., 21–23. kép). A védőfalból, valamint a bástyákból több helyről összesen 14 famintát vettünk 2006-ban (13–23. minta) és 2013-ban (52–54. minta). Alapvetően elsődleges beépítésben megfigyelhető faelemek vizsgálatára törekedtünk, amelyek dendrokronológiai keltezése közvetlenül utalhat az épültreész építési idejére. Több gerendából adódott lehetőség faszelet fűrészelésére (15–18. minta), a többi fagerendából fúróval vettünk mintát (8. ábra).

A faminták évgyűrűsorainak egymással való összehasonlítása során kiderült, hogy a 13., 14., 15., 17., 19., 21. és 22., valamint a toronyban vett 25. minta egykorú. A nyolc minta átlagolásával kapott 137 éves adatsor, mint ahogy azt már említettük, a máramarosi és a csiki tölgykronológia alapján keltezhető: az adatsor első éve 1485-re, utolsó éve 1621-re.

Ennek alapján a faelemeket a következőképpen lehet keltezni. A déli védőfal két lőrés feletti teherkiváltó gerendákból származó 13. és 14. faminta 1621–1622 telén, valamint 1620–1624 körül kivágott tölgyfákból származik. A két minta összehasonlítási értékeit ( $t=10.35$ ,  $Gw=73.1/99.9\%$ ), valamint a két minta szijács-geszt határának egybeesését nézve a gerendákat minden bizonnyal ugyanabból a fából faragták

oak chronologies, and therefore their dating is still unknown.

The growth ring data series of the 25<sup>th</sup> sample taken from the first storey joist of the tower ranged with the 7 of the wood samples taken from the defensive walls and bastions. The building curve ranging over 137 years of the eight contemporary samples can be dated back to 1485-1621 according to the oak chronology of Maramureș and Ciuc (comparison value:  $t=6.53$ ,  $Gw=66.5/99.9\%$  and  $t=6.93$ ,  $Gw=70.0/99.9\%$ ). Accordingly, the joist was made out of a tree cut in the summer of 1606 (Figure 7).

Sample 26 taken from the relieving beams above the ground floor doorways of the tower can be dated according to the Maramureș oak chronology while sample 27 according to the Odorhei chronology. Accordingly, sample 26 is highly likely to be made of a tree cut out between 1665-1669 while sample 27 from a tree cut out around 1649 or after. (See Table 4.)

According to the dendrochronological analysis, we can ascertain the following issues about the age of the tower, the time of the repairs and reconstructions: The tree for the wood used for the northern joist of the first storey was cut out in the summer of 1606. The joist was immediately built in during the repair according to the inscription on the tower roof. The originally pointed ground floor doorways opening to the street and the yard were narrowed in the second half of the 1660s. We relied on the analysis of the burnt lintel boards above the loopholes on the 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> stories that they would cast light on the age of the tower but we are not able to date these samples by dendrochronological methods, yet. Dating might become successful in time by the increase in the number of Transylvanian wood samples.

■ **5. táblázat:** A védőfalakban és bástyákban vett faminták dendrokronológiai elemzésének eredményei

■ **Table 5.** The dendrochronological analysis results of wood samples taken from the defensive walls and the bastions

| A VÉDŐFALAKBAN ÉS BÁSTYÁKBAN VETT FAMINTÁK   | FAJ     | ÉV   | SZ | WK, TP | BÉL  | IDŐREND    | KELTEZÉS               |
|--|---------|------|----|--------|------|------------|------------------------|
| WOOD SAMPLES TAKEN FROM THE DEFENSIVE WALLS AND THE BASTIONS   | SPECIES | YEAR | SW | W, EW  | PITH | CHRONOLOGY | DATING                 |
| 13. déli védőfal, toronytól nyugatra lévő 4. lőrés feletti belső gerenda                                     | tölgy   | 134  | 14 | WK     |      | 1488–1621  | 1621–1622 tele         |
| 13. southern defensive wall, inner beam above the 4 <sup>th</sup> loophole west from the tower               | oak     |      |    | W      |      |            | winter of 1621-1622    |
| 14. déli védőfal, toronytól nyugatra lévő 2. lőrés feletti belső gerenda                                     | tölgy   | 123  | 2  |        |      | 1487–1609  | 1620–1624 körül        |
| 14. southern defensive wall, inner beam above the 2 <sup>nd</sup> loophole west from the tower               | oak     |      |    |        |      |            | around 1620-1624       |
| 15. déli védőfal, a torony mellett nyugatra, a gyilokjáró 1. padlógerendája                                  | tölgy   | 43   | –  |        | igen | 1485–1527  | 1540 körül vagy azután |
| 15. southern defensive wall, 1 <sup>st</sup> storey of the machicolation, next to the tower to the west      | oak     |      |    | yes    |      |            | around 1540 or after   |
| 16. déli védőfal, a torony mellett keletre, a gyilokjáró 1. padlógerendája                                   | tölgy   | 95   | –  |        | igen | 1605–1699  | 1712 körül vagy azután |
| 16. southern defensive wall, 1 <sup>st</sup> storey beam of the machicolation, next to the tower to the east | oak     |      |    | yes    |      |            | around 1712 or after   |
| 17. északkeleti bástya, földszint, északról a 2. födémgerenda  | tölgy   | 50   | –  |        |      | 1551–1600  | 1613 körül vagy azután |
| 17. north-eastern bastion, ground floor, 2 <sup>nd</sup> joist from the north                                | oak     |      |    |        |      |            | around 1613 or after   |
| 18. északi védőfal, a gyilokjáró padlógerendáin fekvő, fal melletti gerenda                                  | tölgy   | 134  | –  |        |      | 1654–1787  | 1800 körül vagy azután |
| 18. northern defensive wall, the beam next to the wall on the floor beams of the machicolation               | oak     |      |    |        |      |            | around 1800 or after   |
| 19. északnyugati bástya, földszint, nyugatról a 3. födémgerenda  | tölgy   | 59   | –  |        |      | 1555–1613  | 1626 körül vagy azután |
| 19. north-western bastion, ground floor, 3 <sup>rd</sup> joist from the west                                 | oak     |      |    |        |      |            | around 1626 or after   |
| 20. északi védőfal, a mai félnyeregtető koszorúgerendája – 1885–1886 évszámú felirat                         | tölgy   | 65   | –  |        | igen | ?          | ?                      |
| 20. northern defensive wall, the wall-plate of the existing half pitched roof: inscription: 1885-1886        | oak     |      |    | yes    |      |            |                        |
| 21. délnyugati bástya, földszint, nyugati födémgerenda   | tölgy   | 69   | –  |        |      | 1488–1556  | 1569 körül vagy azután |
| 21. south-western bastion, ground floor, western joist   | oak     |      |    |        |      |            | around 1569 or after   |
| 22. délnyugati bástya, 1. emelet, a bejárat belső szemöldökgerendája   | tölgy   | 133  | 17 |        |      | 1487–1619  | 1619 után néhány évvel |
| 22. south-western bastion, 1 <sup>st</sup> storey, the inner lintel of the doorway                           | oak     |      |    |        |      |            | a few years after 1619 |
| 23. nyugati védőfal, a mai nyeregtető első déli kötőgerendája  | tölgy   | 138  | –  |        |      | 1715–1852  | 1865 körül vagy azután |
| 23. western defensive wall, the first southern tie-beam of the existing pitched-roof                         | oak     |      |    |        |      |            | around 1865 or after   |
| 52. keleti védőfal, belső gyilokjáró délről a 7. ép padlógerendája   | tölgy   | 67   | 14 |        |      | 1574–1640  | 1640 után néhány évvel |
| 52. eastern defensive wall, the 7 <sup>th</sup> intact floor beam from the south of the inner machicolation  | oak     |      |    |        |      |            | a few years after 1640 |
| 53. keleti védőfal, belső gyilokjáró délről az 5. ép padlógerendája  | tölgy   | 33   | 4  |        |      | 1601–1633  | 1642–1646 körül        |
| 53. eastern defensive wall, the 5 <sup>th</sup> intact floor beam from the south of the inner machicolation  | oak     |      |    |        |      |            | around 1642-1646       |
| 54. keleti védőfal, belső gyilokjáró délről a 11. ép padlógerendája  | tölgy   | 45   | 10 |        |      | 1597–1641  | 1644–1648 körül        |
| 54. eastern defensive wall, the 11 <sup>th</sup> intact floor beam from the south of the inner machicolation | oak     |      |    |        |      |            | around 1644-1648       |



■ **21. kép:** A székelyderzsi unitárius templom épületegyüttese délnyugat felől  
© DERZSI Csongor, 2006  
■ **Photo 21.** The building ensemble of the Unitarian Church in Dârjiu from south-west © Csongor DERZSI, 2006



■ **22. kép:** A templomot körülvevő védőfal déli szakasza (2008)  
■ **Photo 22.** The southern section of the curtain wall surrounding the church (2008)

ki (7. ábra). Szintén a védőfal déli szakaszán, a torony mellett nyugatra, a gyilokjáró 1. padlógerendájából vett 15. faminta 1540 körül vagy azután kivágott fából származik. A délnyugati bástya egyik földéngerendájából, illetve első emeleti bejáratának egyik szemöldökgerendájából vett két faminta (21. és 22.) 1569 körül vagy azután, valamint 1619 után néhány évvel kivágott fából való. A 13., 14. és 22. famintáról valószínűsíthető, hogy egy időben, talán mind 1621–1622 telén kivágott fából származik. Ez teljes mértékben összhangban van a délnyugati bástya külső falán látható, kőbe vésett 1622-es évszámmal, így a dendrokronológiai elemzés alapján kijelenthetjük, hogy a templom körüli védőfal déli szakaszát, valamint a délnyugati bástyát 1621–1622 telén, vagy a körül kivágott fák felhasználásával építették (24. kép). Ennek fényében a déli gyilokjáró falba épített egyik padlógerenda-csonkjának 1540 körüli vagy azutáni keltezését (15. minta) kétféleképpen lehet értelmezni. Vagy másodlagosan felhasznált faelemről van szó, amit a helyszínen nincs lehetőség megfigyelni, ugyanis csak egy csonk áll ki a falból; vagy a fa építéskorabeli, de külső részéről 80 évgyűrű hiányzik. Munkánk során eddig alapvetően azt figyelhettük meg, hogy a fa lehető legnagyobb keresztmetszetében faragták ki a gerendákat, így ez utóbbi lehetőség szokatlan lenne. Szintén kérdéses a délnyugati bástya földszinti, nyugati földéngerendájából vett 21. faminta 1569 körüli vagy azutáni fakivágási időpontja. Mivel másodlagos felhasználásra utaló nyomokat nem látunk a gerendán, arra hajlunk, hogy ez esetben feltételezzük, hogy a fa megmunkálása során lefaragtak közel 50 évgyűrűt a fa külső részéről. Mindenesetre egy dendrokronológiai megfigyelés alapján a déli védőfal, valamint a délnyugati bástya mind az öt vizsgált eleméről (13–15., 21. és 22. minta) feltételezhetjük, hogy egy és ugyanazon erdőből származik. Az öt minta első mért bél felőli évgyűrűjét 1485-re, 1487-re, illetve 1488-ra lehet keltezni (7. ábra). A 15. minta évgyűrűi béltől mérhető, míg a többi négy minta első mért bél felőli évgyűrűjét mindössze 2–3 évgyűrű választhatja el a béltől – ez a mintákon jól látható. Ebből azt a feltételezést vonhatjuk le, hogy az öt fa ugyanabból az erdőből, méghozzá 1485-ben ültetett vagy tarvágás után természetesen sarjadt erdőből származhat.

Az említett nyolc egykorú minta dendrokronológiai összehasonlítása alapján az északkeleti bástya egyik földéngerendája 1613 körül vagy azután (17. minta), az északnyugati bástya egyik földszinti földéngerendája pedig 1626 körül vagy azután kivágott fából készült. Az elemzés ez esetekben nem eredményezett évre pontos adatokat a bástyák építési idejét

### The dendrochronological analysis results of wood samples taken from the defensive walls and the bastions

■ There is a curtain wall surrounding the Unitarian Church in Dârjiu enclosing a tower as well as four corner bastions. Today, the curtain wall is covered by a pitched roof but originally there was a cantilevered inner machicolation running round the wall (Photos 1, 21-23). We took 14 wood samples from the curtain wall and the bastions from various locations in 2006 (samples 13-23) and 2013 (samples 52-54). We basically aimed at analysing the wooden elements in the original construction whose dendrochronological dating may directly indicate the age of the construction. We were able to saw wooden sections from several beams (samples 15-18), while we drill-sampled the other wooden beams. (See Table 5.)

When comparing the series of growth rings of the wood samples we were able to determine that samples 13, 14, 15, 17, 19, 21 and 22 as well as sample 25 taken from the tower were contemporary. The 137 year data series obtained by averaging the eight samples, as already mentioned, may be dated according to the oak chronology of Maramureș and Ciuc: the first year of the data series is 1485 while the last is 1621.

Accordingly the wooden elements may be dated as follows: wood samples 13 and 14 from the lintel above the two loopholes of the southern defensive wall were made of oak trees cut out in the winter of 1621-1622 and around 1620-1624. Given the comparative values of the two samples ( $t=10.35$ ,  $Gw=73.1/99.9\%$ ) as well as the boundary line between the sapwood and heartwood of the two samples, the beams were most certainly carved out of the same tree (Figure 7). Wood sample 15 also taken from the 1<sup>st</sup> floor beam of the machicolation west from the tower on the southern part of the defensive wall is made of a tree cut out around 1540 or after. The two wood samples taken from one of the joists of the south-western bas-

tion and one of the lintels of the first storey doorway (21 and 22) were made of trees cut out around 1569 or after and a few years after 1619 respectively. Samples 13, 14 and 22 were presumably all made of trees cut out at the same time, possibly in the winter of 1621-1622. It is absolutely in concordance with the year 1622 carved into the stone that can be read on the outer wall of the south-western bastion, so in accordance with the dendrochronological analysis we can state that the southern part of the curtain wall around the church as well as the south-western bastion were built by using trees cut out in the winter of 1621-1622 or around that year (Photo 24). In the light of that, the dating of the floor beam snag built in the wall of the southern machicolation around 1540 or after (sample 15) can be interpreted in two ways. It is either a secondary utilised wooden element that we cannot observe on site since there is only a snag jutting out of the wall or the wood can be dated back to the time of the construction but there are 80 growth rings missing from the outer part of the wood. During our work, we have basically noticed that the beams were hewn of the largest cross-section of the trees, so the latter presumption would be unusual. The tree cutting time of wood sample 21 from the western ground floor joist of the south-western bastion dated back to around 1569 or after is also questionable. Since we did not notice any signs of by-use on the beam, we rather tend to presume that about 50 growth rings were cut down from the outer part of the tree during wood processing. Anyhow, based on the dendrochronological observations we can presume about all the five analysed elements from the southern defensive wall and the south-western bastion (samples 13-15, 21 and 22) that they were cut from the very same forest. The first measured growth ring next to the pith of the five samples can be dated back to 1485, 1487 and 1488 (Figure 7). The growth rings of sample 15 can be measured from the pith while the first growth ring measured from the pith of the other four samples is divided from the pith by merely 2-3 growth rings, which can be well seen on the samples. Thus, we can infer that the five trees come from the same forest and what is more from a forest planted in 1485 or naturally sprung after clear-cutting.

Based on the dendrochronological comparison of the aforementioned eight contemporary samples, one of the joists of the north-eastern bastion was made of wood cut out around 1613 or after (sample 17) and one of the ground floor joists of the north-western bastion of wood cut around 1626 or after. In these cases the analysis did not result in year-accurate data concerning the time of construction of the bastions but it renders it likely that these bastions were also built in the first half of the 17<sup>th</sup> century. We need to analyse more samples for a more precise dating.

Sample 16 was taken from the 1<sup>st</sup> floor beam of the machicolation of the southern defensive wall in the eastern section from the tower, which can be dated back to 1605-1699 according to the Odorhei chronology. Given the lack of sapwood growth rings, the tree could have been cut out around 1712 or after. We checked the location of the beam in

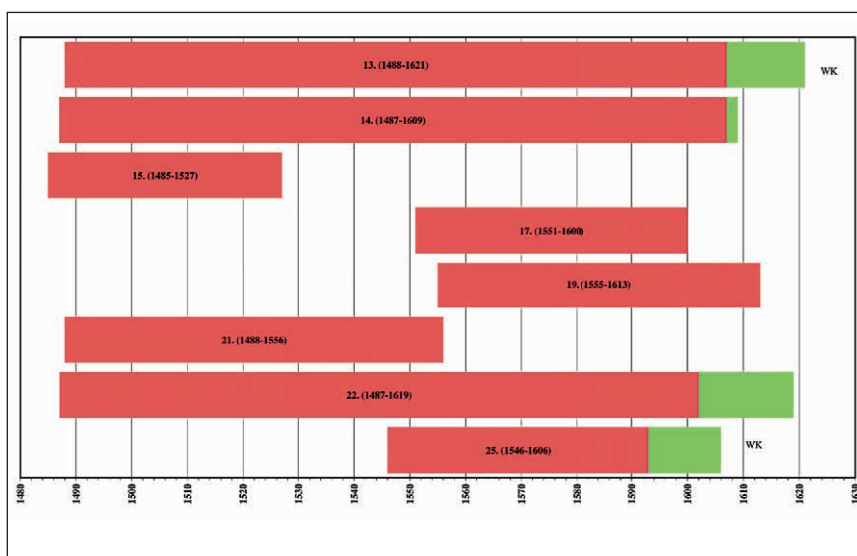


■ **23. kép:** A templomot körülvevő védőfal keleti szakasza (2013)  
 ■ **Photo 23.** The eastern section of the curtain wall surrounding the church (2013)

illetően, azt azonban valószínűsíti, hogy ezek a bástyák szintén a XVII. század első felében épültek meg. Pontosabb keltezés érdekében további minták elemzése szükséges.

A déli védőfal toronytól keletre eső szakaszában a gyilokjáró 1. padlógerendájából vettük a 16. mintát, amit az udvarhelyi kronológia alapján 1605–1699-re lehet keltezni. Figyelembe véve a szijácsvéggyűrűk hiányát, a fát 1712 körül vagy azután vághatták ki. A keltezés ismeretében ellenőriztük a faelem helyzetét, és megállapíthattuk, hogy a gerenda minden valószínűség szerint javítás során kerülhetett a helyére, ugyanis a gerendafészek nagyobb, mint a gerenda. Így a minta keltezése nem a falszakasz építésére, hanem a gyilokjáró javítására utal.

További három famintát vettünk 2006-ban a védőfal északi és nyugati szakaszán a mai félnyeregretető elemeiből. A 18. minta az eredeti gyilokjáró



■ **7. ábra:** A védőfalakban, bástyákban és toronyban vett egykorú faminták egymáshoz viszonyított időrendje (rózsaszín: geszt, zöld: szijács, WK: a minta tartalmazza a záróvéggyűrűt)  
 ■ **Figure 7.** The compared chronology of the contemporary wood samples taken from the curtain walls, bastions and tower (pink: heartwood, green: sapwood, W: the sample contains the terminal ring)



■ **24. kép:** A délnyugati bástya külső nézete és építési felirata (1622)

■ **Photo 24.** View of the south-western bastion and construction inscription (1622)



■ **25. kép:** A védőfal keleti szakasza (52. minta, 2013)

■ **Photo 25.** Eastern section of the curtain wall (sample 52, 2013)

padlógerendáira fektetett, egyik fal menti gerendából való (erre támaszkodnak a félnyeregteretű kötőgerendái), amelynek keltezése az udvarhelyi tölgykronológia alapján sikerült: a fát 1800 körül vagy azután vágták ki. Szintén innen származik a 20. minta a félnyeregteretű koszorúgerendájából, amelyen 1885–1886 évszámú felirat olvasható. Annak ellenére, hogy a minta 65 évgűrűt tartalmaz, keltezése bizonytalan. A nyugati védőfalban, a mai nyeregteretű első déli kötőgerendájából vett 23. minta évgűrűit szintén az udvarhelyi adatsor segítségével lehetett datálni 1715–1852-re, miszerint a fát 1865 körül vagy azután vághatták ki.

A jelenleg is tartó felújítás során hozzáférhetővé vált a védőfal keleti szakasza, így az idei mintavétel során lehetőségünk adódott vizsgálni az eredeti gyilokjáró fakonzolos alátámasztású padlógerendáit. Egy-egy mintát vettünk a délről számított 7., 5. és 11. ép padlógerendából: 52–54. minta (25. kép). A dendrokronológiai összehasonlítás során a három minta egykorúnak bizonyult, keltezésüket az udvarhelyi kronológia tette lehetővé. A minták 1640 után néhány évvel, 1642–1646 körül, illetve 1644–1648 körül kivágott tölgyfából származnak. Az eredeti gyilokjáró falba beépített padlógerendáinak keltezése a védőfal keleti szakaszának építését az 1640-es évekre datálja (8. ábra).

Végezetül két további faminta elemzéséről számolunk be. A templomhajó nyugati bejárata feletti belső teherkiváltó gerendából vett faminta elemzését azért tartottuk izgalmasnak, mert amennyiben a gerenda építés-korabeli, akár a gótikus szentélynél korábbi templomhajó építését is keltezheti. A 31. faminta 74 évgűrűt őrzött meg, az adatsor azonban sem az épület más mintájával, sem az összehasonlító tölgykronológiákkal nem egyezik, így keltezése egyelőre ismeretlen. Hasonló korúak lehetnek a déli bejárat feletti teherkiváltó gerendák, melyekre az 1419-ben festett falképek vakolata egyértelműen ráfed, tehát annál korábbiak. E gerendák dendrokronológiai vizsgálata különösen indokolt lenne, ugyanis az erdélyi faminták számának gyarapodásával valós esély van arra, hogy sikerül keltezni az elemeket, és így a gótikus periódusnál korábbi hajófal építését is.

Egy építési állvány falban talált darabjából származik a 41. minta, amelyet a szentélyzáródás délkeleti falában találtunk a boltozat felett. Az állványt – jellemző módon – igen fiatal, mindössze 20 éves tölgyfából készítették, ezért a minta dendrokronológiai elemzésre sajnos alkalmatlan.

the light of dating and we ascertained that the beam was most certainly built in its current place during repair works because the housing of the beam is larger than the beam proper. Therefore, the dating of the sample hints to the repairs carried out on the machicolation and not the construction of the wall section.

We also took three wood samples in 2006 from the existing half pitched roof above the eastern and western section of the defensive wall. Sample 18 was taken from one of the beams along the wall resting on the original machicolation floor beams (the tie-beams of the half pitched roof lie on it), which we were able to date according to the Odorhei chronology: the tree was cut out around 1800 or after. Sample 20 was also taken from here, from the wall-plate of the half pitched roof, bearing the inscription 1885-1886. Despite that the sample contains 65 growth rings, its dating is uncertain. The growth rings of sample 23 taken from the first southern tie-beam of the present-day pitched roof of the western defensive wall can also be dated according to the Odorhei chronology to 1715-1852, accordingly the tree was cut out around 1865 or later.

During the current rehabilitation works we were able to reach the eastern section of the defensive wall and thus we got the possibility to analyse the floor beams supported by wooden cantilevers of the original machicolation during the samplings carried out this year. We took one sample from the intact 7<sup>th</sup>, 5<sup>th</sup> and 11<sup>th</sup> floor beams from the south: samples 52-54 (Photo 25). During the dendrochronological comparison, the three samples proved to be contemporary, being able to date them according to the Odorhei chronology. The samples were made of oak trees cut out a few years after 1640, around 1642-1646 and between 1644 and 1648. The dating of the floor beam built into the wall of the original machicolation dates back the construction of the eastern section of the defensive wall to the 1640s (Figure 8).

And finally we hereby detail the analysis of two other wood samples. We found the analysis of the wood sample taken from the inner lintel above the western doorway of the nave exciting because if the beams were datable to the age of construction, it might date the construction of the church nave even before the construction of the Gothic chancel. Wood sample 31 preserved 74 growth rings but the data series matches neither the other samples taken from the building nor the comparative oak chronology, so it cannot be dated, yet. The lintel above the southern doorway may be of the same age, being visibly covered by the plaster of the murals painted in 1419, therefore they are earlier. The dendrochronological analysis of the beam would specially be reasonable because by the increase in the number of Transylvanian wood samples there would be a real chance to date the construction of the nave wall built earlier than the Gothic part.

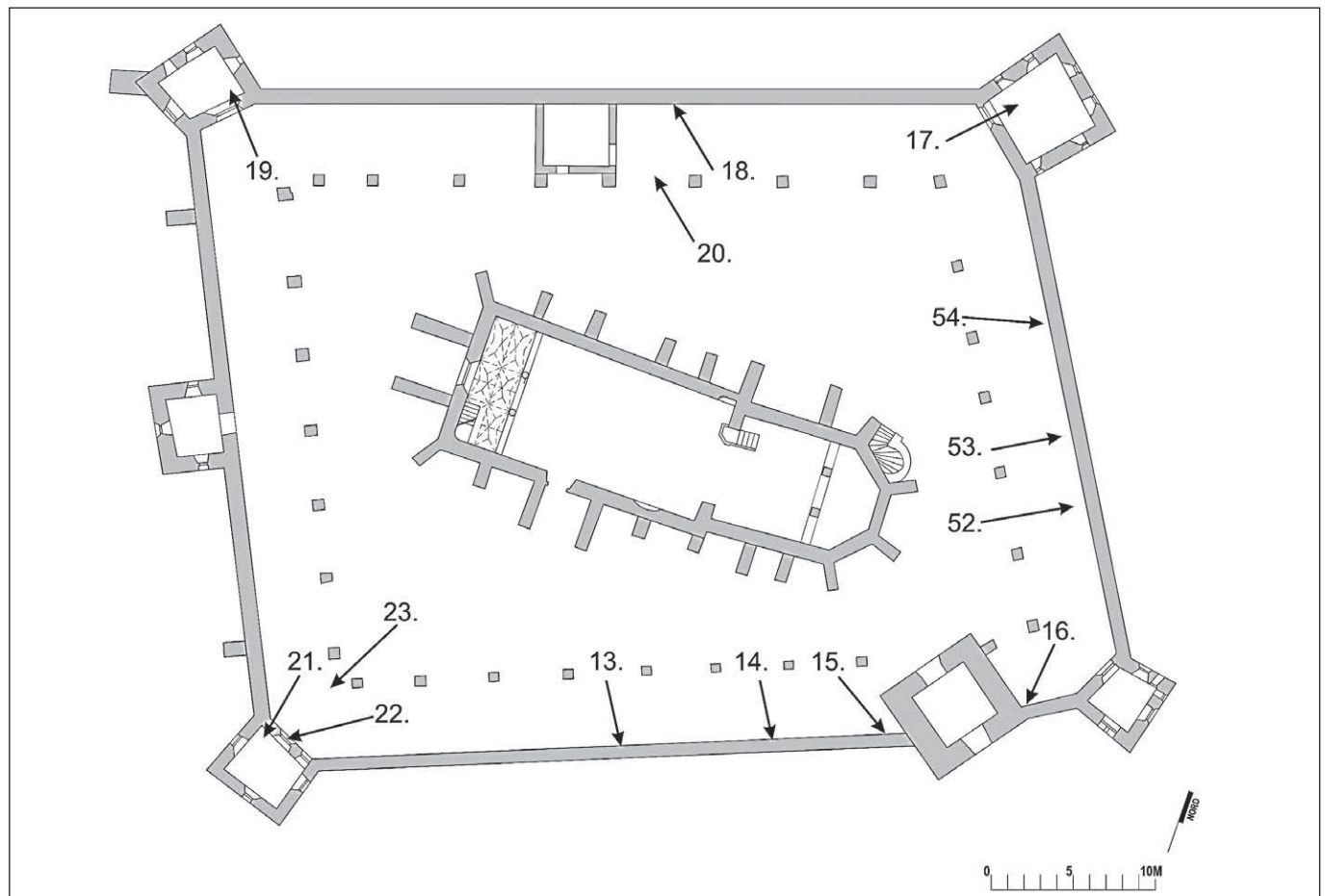
Sample 41 comes from a piece of scaffold found in the wall, which we discovered in the south-eastern wall of the chancel end above the vault. The scaffold was characteristically made of very young, only 20 year-old oak trees and due to this reason the sample cannot be analysed dendrochronologically.

We would like to complete our work by a few observations of architectural history. During the currently running church rehabilitation works, the plaster was taken

Írásunkat néhány építéstörténeti megfigyeléssel egészítjük ki. A templom jelenleg is folyó helyreállítása során, a külső falakon közel egy méter magasságig leverték a vakolatot. A falszövet vizsgálatával egyértelműen meghatározható a szentély építéséhez köthető gótikus építkezések, és a korábbi periódus kiterjedése. A gótikus falak ugyanis lapos hasított kövekből készültek, míg a korábbi falazathoz folyami görgetegkövet használtak. A hajó utólagos támpilléreit szintén hasított lapos kövekből építették. A két eltérő falazat találkozása a diadalívtől mintegy 1,5 méterre, nyugatra található. Ezzel van összefüggésben, hogy e helyen a belső északi falon egy függőleges repedés figyelhető meg, és nyilván ez magyarázza, hogy a falképek miért nem húzódnak a diadalívig. A falképek tehát még a gótikus átépítés előtti periódusban, az akkoriban még rövidebb hajó falaira készültek.

A székelyderzsi templom dendrokronológiai kutatásának több fontos tanulsága van. Láthatjuk, hogy a mintagyűjtést minél szélesebb körben érdemes végezni, mert a kezdetben keltezetlen adatsorok a dendrokronológiai adatbázis építésével a későbbiekben keltezhetővé válhatnak. A 2010-ben összeállított udvarhelyi tölgykronológia (1360–1842) segítségével sikerült először keltezni derzsi mintáink egy részét, illetve megerősíteni korábbi bizonytalan datálásokat. A derzsi eredmények ismételten felhívják a figyelmet arra, hogy a szakirodalomban gyakran idézett topozok nem feltétlenül megalapozottak, eddig nem alkalmazott vizsgálatok gyakran hozhatnak lényeges új adatokat.

Kutatásunk legfontosabb eredményének tartjuk, hogy kiderült, a templom feletti fedélszerkezet és védelmi szint egységes szerkezet, amely két lépésben, elsőként a szentély felett, majd néhány évvel később a hajó felett épült meg a XV–XVI. század fordulóján, és későbbi kiegészí-



■ **8. ábra:** Az épületegyüttes alaprajza a védőfalokban és bástyákban vett faminták helyének megjelölésével (TÖVISSI Zsolt felmérése alapján)  
 ■ **Figure 8.** The layout of the ensemble marking the position of the wood samples in the curtain walls and bastions (source Zsolt TÖVISSI)



tésekkel a mai napig áll. A székelyderzsi templom védelmi szintje tehát kortársa a hasonló szászföldi emlékeknek, és nem azok kései másolata. Ennek kapcsán utalnunk kell arra a megfigyelésre is, amely a székelyderzsi boltozatot XV. század végi szász emlékekkel hozta összefüggésbe.<sup>16</sup> A torony esetében nem sikerült építéskori elemeket találni, a keltezett fák az XVII. század eleji javításokhoz köthetők. A védőfalak és sarokbástyák a faminták elemzésének tanúsága szerint szintén a XVII. század első felében épültek meg.

A kutatás jelentősége, hogy Erdélyben elsőként történt műemlék együttes alapos dendrokronológiai kutatása, amelyben kiemelt szerepet kapott a fedélszerkezetek vizsgálata. Ezt azóta további kutatások követték, melyek során szintén sikerült keltezni a vizsgált tetőszerkezeteket (homoróddaróci, besztercei, nagyszebeni evangélikus templomok, marosvásárhelyi vártemplom, kükküllővári református templom).

## Bibliography/Bibliográfia

- BOTÁR István, GRYNÆUS András, TÓTH Boglárka: „Új” módszer a történeti faszervezetek keltezéséhez. A dendrokronológiai kutatások kezdetei Erdélyben. *Transsylvania Nostra*, 2008. 4. sz.
- DÁVID László: *A középkori Udvarhelyszék művészeti emlékei*. Bukarest, 1981, Kriterion.
- ENTZ Géza: *Erdély építészete a 14-16. században*. Kolozsvár, 1996, Erdélyi Múzeum-Egyesület.
- FLECHTER John szerk.: *Dendrochronology in Europe. Principles, interpretations and applications to Archaeology and History*. Oxford, 1978, BAR International Series, 51.
- GRYNÆUS András: A magyarországi dendrokronológiai kutatás eredményei és új kérdései. In F. ROMHÁNYI Beatrix, GRYNÆUS András, MAGYAR Károly, VÉGH András szerk.: *„Es tu scholaris”. Ünnepi tanulmányok Kubinyi András 75. születésnapjára*. Budapest, 2004, Budapesti Történeti Múzeum.
- GRYNÆUS András: Dendrokronológia. In MÜLLER Róbert szerk.: *Régészeti kézikönyv*. Budapest, 2011, Magyar Régész Szövetség.
- GYÖNGYÖSSY János, KERNY Terézia, SARUDI SEBESTYÉN József: *Székelyföldi vártemplomok*. Budapest, 1995, TKM Egyes.
- LÁNGI József, MIHÁLY Ferenc: *Erdélyi falképek és festett faberendezések 1. é.n.*
- SCHWEINGRUBER Fritz Hans: *Der Jahrring. Standort, Methodik, Zeit und Klima in der Dendrochronologie*. Stuttgart, 1983, Kessel.
- SÓFALVI András: *A székelység határvédelme és önvédelme a középkortól a fejedelemség koráig. Várak és más védelmi objektumok Udvarhelyszék településtörténetében*. Doktori értekezés (ELTE-BTK). Kézirat. Budapest, 2012.
- SZŐKE Balázs: *A Wechselberger–Harperger motívum Délkelet-Erdély késő gótikus építészetében*. In SÓFALVI András, VISY Zsolt szerk.: *Tanulmányok a székelység középkori és fejedelemség kori történelméből*. Énlaka, Székelyudvarhely, Pro Énlaka Alapítvány, Haáz Rezső Múzeum, 2012.

down a height of approximately one meter. By analysing the wall tissue, we can clearly determine the extent of the Gothic construction of the chancel and the extent of earlier masonry. The Gothic walls were built of flat crushed stone while the earlier walls were built of rubble. The later buttresses of the nave were also built of crushed stone. The two different walls meet at about 1.5 m west from the chancel arch. This is the reason why there is a noticeable vertical crack in this location on the inner northern wall and it clearly highlights the reason why the murals do not stretch out to the chancel arch. Consequently, the murals were painted during the period prior to the age of the Gothic reconstruction on the walls of the formerly shorter nave.

There are several important conclusions to be drawn from the dendrochronological research carried out on the church in Dârjiu. We can see that it is worth sampling expansively because the data series, which are not datable at the beginning, become datable later on as the database becomes vaster. We managed to date first our samples taken from Dârjiu as well as to confirm the earlier uncertain dating with the help of the Odorhei oak chronology (1360-1842) compiled in 2010. The results of Dârjiu draw our attention time and again that the topoi so often quoted by the specialist literature are not necessarily well-founded and the new analyses may often bring new essential data.

The most important result of our research is that the roof structure above the church and the defensive level are a unitary structure, which was built in two stages, first above the chancel and then, a few years later above the nave at the turn of the 15<sup>th</sup> and 16<sup>th</sup> centuries and still stands with its subsequent additions. So, the defensive level of the church of Dârjiu is contemporary to the similar historic buildings of Saxon Land and is not a later copy of the latter. In this context we must mention the observation according to which the vault of Dârjiu was related to the Saxon historic buildings built at the end of the 15<sup>th</sup> century.<sup>16</sup> We did not manage to find any elements from the construction period in the case of the tower; the dated wood may be related to the repairs carried out at the beginning of the 17<sup>th</sup> century. The defensive walls and the corner bastions were also built in the first half of the 17<sup>th</sup> century according to the analyses carried out on the wood samples.

The importance of the research is that it is the first thorough dendrochronological research of a historic building ensemble in Transylvania in which the analysis of the roof structure played an outstanding role. It has been followed by other researches since then, which also led to the dating of the analysed roof structure (the Lutheran churches in Drăușeni, Bistrița and Sibiu, the Fortified Church in Târgu Mureș, the Calvinist Church in Cetatea de Baltă).

<sup>16</sup> Balázs SZŐKE. „A Wechselberger–Harperger motívum Délkelet-Erdély késő gótikus építészetében”, in *Tanulmányok a székelység középkori és fejedelemség kori történelméből*, ed. András SÓFALVI, Zsolt VISY (Énlaka, Székelyudvarhely: Pro Énlaka Alapítvány, Haáz Rezső Múzeum, 2012), 201-218.

<sup>16</sup> SZŐKE Balázs: *A Wechselberger–Harperger motívum Délkelet-Erdély késő gótikus építészetében*. In SÓFALVI András, VISY Zsolt szerk.: *Tanulmányok a székelység középkori és fejedelemség kori történelméből*. Énlaka, Székelyudvarhely, Pro Énlaka Alapítvány, Haáz Rezső Múzeum, 2012. 201-218.

## The Park of the Béldy Ladislau Manor House in Budila, Braşov County

HISTORICAL AND CONTEMPORARY DATA

■ **Abstract:** The article presents several landmarks from the history of buildings and landscape designs of the park belonging to the Béldy Ladislau Manor House in Budila (Braşov County), a 19<sup>th</sup> century park, with traces of design in a landscape style, listed on the 2004 and 2010's Lists of Historic Buildings. The main element of the landscape design, still recognizable by its imprint, was the artificial lake, with islands. The article describes the main built and landscape design elements of the ensemble, the relationships established between them and with the settlement and surrounding landscape, as they were observed by the author in the summer of 2009, in an attempt to outline a short summary of the current situation of the landscape elements.

■ **Keywords:** historical garden, rural residence, landscape design, 19<sup>th</sup> century

■ Following the methodological structure described in the first article of the *Historical Gardens*<sup>2</sup> column, the presentation of the park belonging to the Béldy Ladislau Manor House approaches the following aspects: "general information on the owners, building stages, architectural style, builders; landscape [...]; placement [...]; local relief and the placement of major elements [...]; access and the elements related to it [...]; the manor house and its relationship with the exterior design"; and "the actual landscape design"<sup>3</sup>.

Built in the first half of the 18<sup>th</sup> century, the Béldy Ladislau Manor House in Budila<sup>4</sup> is surrounded by the traces of a

1 Architect, PhD, Technical University of Cluj-Napoca, Romania.

2 Andreea MILEA, "Historical Gardens in Transylvania. First Steps for a Systematic Research" *Transsylvania Nostra* 4 (2012): 48-60.

3 Andreea MILEA, "The Park of the Szentkereszthy Manor House in Arcuş, Covasna County. Historical and Contemporary Data", *Transsylvania Nostra* 1 (2013): 43-44.

4 Béldy Ladislau Manor House ensemble (BV-II-a-A-11615) 18<sup>th</sup>-19<sup>th</sup> century; Béldy Ladislau Manor House (BV-II-m-A-11615.01) 1892; chapel (BV-II-m-A-11615.02) 1762; park (BV-II-m-A-11615.03) 19<sup>th</sup> century; gate (BV-II-m-A-11615.04) 19<sup>th</sup> century; according to the 2004 and 2010's List of Historic Buildings (Ministry of Culture and National Heritage, National

■ Andreea MILEA<sup>1</sup>

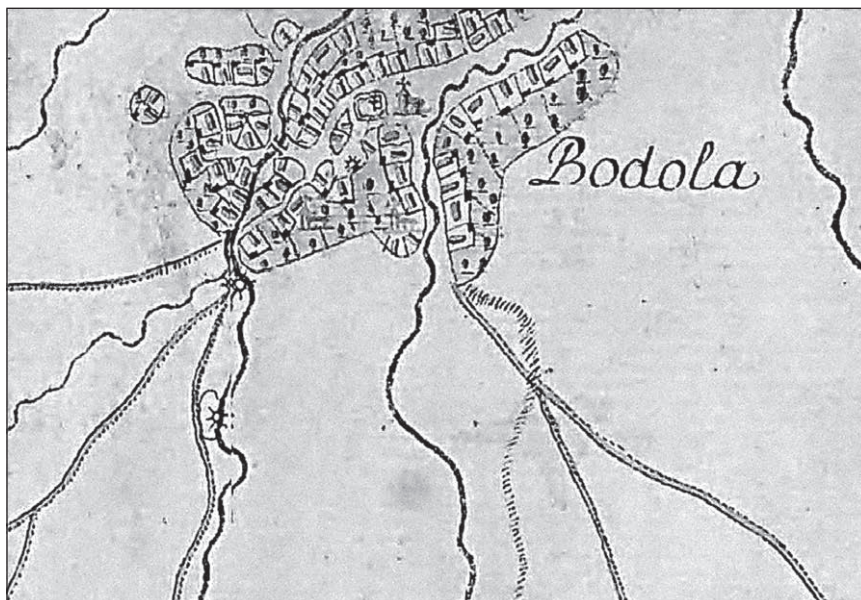
## Parcul castelului Béldy Ladislau din Budila (judeţul Braşov)

DATE ISTORICE ŞI CONTEMPORANE

■ **Rezumat:** Articolul prezintă câteva repere din istoria construcţiilor şi amenajărilor parcului castelului Béldy Ladislau din Budila, parc de secol XIX, cu urme de amenajări în stil peisager, clasat ca atare drept monument istoric în Listele Monumentelor Istorice 2004, respectiv 2010. Principalul element al amenajării, încă recognoscibil prin amprenta sa, îl constituia lacul artificial cu insule. Articolul descrie principalele elemente construite şi amenajate ale ansamblului, relaţiile dintre ele şi relaţiile lor cu aşezarea şi peisajul înconjurător, aşa cum au fost ele observate de către autoare în vara anului 2009, în încercarea de a schiţa un inventar sumar al situaţiei actuale a amenajării.

■ **Cuvinte cheie:** grădină istorică, reşedinţă rurală, amenajare peisageră, secolul al XIX-lea

1 Doctor, arhitect, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, România.



■ **Fig. 1.** Reprezentarea satului Budila în Harta Iosefină (1769-1773). Fără a putea distinge amenajări propriu-zise de parc şi fără a putea localiza cu precizie castelul Béldy Ladislau printre clădirile reprezentate, amplasamentul actualului parc şi castel este vizibil în zona sudică a aşezării, între două cursuri de apă, sub forma unei suprafeţe lipsite de clădiri şi ocupate cu grădini.

■ **Figure 1.** The representation of Budila village on the Josephine Map (1769-1773). Without being able to distinguish proper landscape design elements of the park or to accurately locate Béldy Ladislau Manor House among the buildings represented, the placement of the current park and manor house is visible in the southern area of the settlement, between two rivers, as a surface without buildings, occupied by gardens.

■ Urmând structura metodologică descrisă în articolul de debut al rubricii *Grădini Istorice*,<sup>2</sup> prezentarea parcului castelului Béldy Ladislau din Budila abordează următoarele aspecte: „date generale despre proprietari, etape de construcție, stil arhitectural, constructori”; peisaj [...]; amplasament [...]; relief local și dispunerea elementelor majore [...]; „amenajările de acces [...]”; castelul și relația lui cu amenajările exterioare”; respectiv, „amenajarea exterioară propriu-zisă”.<sup>3</sup>

Construit în prima jumătate a secolului al XVIII-lea, castelul Béldy Ladislau din Budila<sup>4</sup> este înconjurat de urmele unui parc de secol XIX, ocupând pe vremuri cca. 3 ha și ale cărui amenajări, pe baza analogiilor tipologice, par să fi aparținut stilului peisager.<sup>5</sup> Inițial, castelul a fost înconjurat de ziduri exterioare de apărare, astăzi ruinate, care cuprindeau și o casă de poartă.<sup>6</sup> În prezent, accesul în parc se face prin poarta de secol XIX.<sup>7</sup> În apropierea castelului se află capela, construită în 1762.<sup>8</sup> Pe la 1940, proprietatea a fost vândută de către urmașii familiei BÉLDY inginerului Barbu PANTAZI, care a pierdut-o la naționalizare. Până în 1985, aici s-au desfășurat tabere școlare, pentru funcționarea cărora, în 1953, s-au construit anexe (cantină și dormitoare). Începând din anul 2009, castelul adăpostește Primăria Comunei Budila.<sup>9</sup>

*Peisaj.* Satul Budila este situat în Depresiunea Brașovului, cu râurile Târlung și Zizin trecând la vest și la nord de așezare, și cu Pârâul Popii traversând așezarea dinspre sud-est spre nord-vest. Munții Întorsurii se află la sud-est de așezare.

- 2 Andreea MILEA, *Grădini istorice din Transilvania. Primi pași pentru o cercetare sistematică*, în „Transsylvania Nostra”, nr. 4/2012, p. 48-60.
- 3 Andreea MILEA, *Parcul castelului Szentkereszthy din Arcuș (județul Covasna). Date istorice și contemporane*, în „Transsylvania Nostra”, nr. 1/2013, p. 43-44.
- 4 Ansamblul castelului Béldy Ladislau (BV-II-a-A-11615) sec. XVIII-XIX: castelul Béldy Ladislau (BV-II-m-A-11615.01) 1892; capelă (BV-II-m-A-11615.02) 1762; parc (BV-II-m-A-11615.03) sec. XIX; poartă (BV-II-m-A-11615.04) sec. XIX; conform Listei Monumentelor Istorice 2004, respectiv 2010 (Ministerul Culturii, Institutul Național al Patrimoniului). Budila (ro.), Bodola (magh.), Budille (germ.); conform M. Attila SZABÓ, „Dicționar de localități din Transilvania”, accesat URL: <http://dictionar.referinte.transindex.ro/index.php?kezd=120>.
- 5 Dacă parcurile în stil geometric (francez) – definit pe parcursul secolelor XVI-XVII – sunt caracterizate de rigoare și ordine geometrică, folosind adesea, ca principiu dominant de compoziție, axul de simetrie, parcurile în stil peisager (englez) – definit pe parcursul secolelor XVIII-XIX – reprezintă tocmai opusul celor dintâi, caracterizându-se printr-o compoziție liberă, apropiată de imaginea peisajului natural. Parcul în stil peisager (englez) primește alei sinuoase. Vegetația nu este geometrizată prin tundere și nu este dispusă după trasee sau în forme riguroase. Grupuri de arbori și arbuști sunt dispuse aparent liber. Parcul se îmbogățește cu specii exotice și este populat cu grote, ruine, pavilioane de vânătoare în stil rustic, morminte. Grupuri de plante compuse cu rafinament în apropierea castelului pun în valoare imaginea acestuia. Peluze largi cu iarbă și flori creează un cadru romantic. Se urmărește o trecere gradată de la volumul construit înspre peisaj. Dacă prin parc trece un curs de apă sau dacă o oglindă de apă este prezentă, țărnișurile sale sunt populate cu arbori, arbuști și plante ierboase iubitoare de apă. Apar totodată mici construcții și mobilier cu caracter rustic. Pentru studiul stilurilor istorice de amenajare a parcurilor, în contextul Europei Occidentale și Centrale, pot fi consultate, dintre numeroasele lucrări care abordează acest subiect: Jacques BENOIST-MÉCHIN, *L'homme et ses jardins ou les métamorphoses du Paradis terrestre*, Paris, Albin Michel, 1975; Ana-Felicia ILIESCU, *Arhitectură peisageră*, București, Ceres, 2003; Monique MOSSER, Georges TEYSSOT, *L'architettura dei giardini d'Occidente. Dal Rinascimento al Novecento*, Milano, Electa, 2005; Rapaics RAYMUND, *Magyar Kertek. A kertművészet Magyarországon*, Budapest, Királyi Magyar Egyetemi Nyomda, 1940; Meto Van VROOM, *Lexicon of garden and landscape architecture*, Basel, Birkhäuser, 2006.
- 6 Ștefan PETRARU, Constantin CATRINA, *Brașovul Memorial*, București, Editura Sport-Turism, 1976, p. 90.
- 7 Lista Monumentelor Istorice 2004, respectiv 2010.
- 8 Lista Monumentelor Istorice 2004, respectiv 2010.
- 9 A se vedea pentru acest subiect: Pál BINDER, *A bodolai (Béldi) uradalom története*, Szecseleváros, 1994; József BÍRÓ, *Erdélyi kastélyok*, Budapest, Új Idők Irodalmi Intézet (Singer és Wolfner) Kiadása, 1944; Constantin CATRINA, Ion LUPU, *Brașov: monografie*, București, Editura Sport-Turism, 1981; Silviu POP, Ștefan PRINCZ, *Brașov - ghid turistic*, București, Editura pentru Turism, 1974.

19<sup>th</sup> century park, which formerly occupied approximately 3 ha, with a landscape design that seems to belong, based on typological analogies, to the landscaped style.<sup>5</sup> Initially, the manor house was surrounded by defensive walls, today ruined, that contained a gatehouse.<sup>6</sup> Currently, the access to the park is through the 19<sup>th</sup> century gate.<sup>7</sup> The chapel, built in 1762<sup>8</sup>, is placed near the manor house. Around 1940, the BÉLDY family heirs sold the property to engineer Barbu PANTAZI, who lost it during the nationalisation. Until 1985, the domain housed school camps, for which reason annexes (cafeteria and bedrooms) were built in 1953. Since 2009, the manor house gives place to the Town Hall of Budila.<sup>9</sup>

*Landscape.* Budila village is placed in the Brașov Depression, with the Târlung and Zizin Rivers passing to the west and north of the settlement, and with Popii Stream crossing the settlement from the

Heritage Institute). Budila (ro.) Bodola (magh.) Budille (germ.); according to M. Attila SZABÓ, „Dicționar de localități din Transilvania”, accesat on <http://dictionar.referinte.transindex.ro/index.php?kezd=120>.

- 5 If the parks in the geometric (French) style – defined during the 16<sup>th</sup>-17<sup>th</sup> century – are characterised by geometrical order and rigor, often using the symmetry axis as a dominant composition principle, the parks in the landscape (English) style – defined during the 18<sup>th</sup> – 19<sup>th</sup> century – represent their opposite, being characterised by a free composition, close to the image of the natural landscape. The landscape (English) style park has winding alleys. The vegetation is not geometrised by trimming and is not placed following paths or rigorous layouts. Groups of trees and shrubs are planted apparently freely. The park is enriched with exotic species and is populated with grottoes, ruins, rustic hunting pavilions, graves. Groups of plants composed with refinement near the manor house highlight its image. Wide lawns with grass and flowers create a romantic setting. It aims at a gradual passage from the built volume to the landscape. If a watercourse crosses the park or water surface is present, its shores are populated with water-loving trees, shrubs and herbaceous plants. Small rustic buildings and furniture also appear. For the study of the historical styles of landscape design in the context of Western and Central Europe may be consulted, of the many works on this subject: Jacques BENOIST-MÉCHIN, *L'homme et ses jardins ou les métamorphoses du Paradis terrestre* (Paris: Albin Michel, 1975); Ana-Felicia ILIESCU, *Arhitectură peisageră* (București: Ceres, 2003); Monique MOSSER, Georges TEYSSOT, *L'architettura dei giardini d'Occidente. Dal Rinascimento al Novecento* (Milano: Electa, 2005); Rapaics RAYMUND, *Magyar Kertek. A kertművészet Magyarországon* (Budapest: Királyi Magyar Egyetemi Nyomda, 1940); Meto Van VROOM, *Lexicon of garden and landscape architecture* (Basel: Birkhäuser, 2006).
- 6 Ștefan PETRARU, Constantin CATRINA, *Brașovul Memorial* (București: Editura Sport-Turism, 1976), 90.
- 7 List of Historic Buildings 2004, respectively 2010.
- 8 List of Historic Buildings 2004, respectively 2010.
- 9 For this subject see: Pál BINDER, *A bodolai (Béldi) uradalom története* (Szecseleváros: 1994); József BÍRÓ, *Erdélyi kastélyok* (Budapest: Új Idők Irodalmi Intézet (Singer és Wolfner) Kiadása, 1944); Constantin CATRINA, Ion LUPU, *Brașov: monografie* (București: Editura Sport-Turism, 1981); Silviu POP, Ștefan PRINCZ, *Brașov - ghid turistic* (București: Editura pentru Turism, 1974).



■ **Fig. 2.** Ortofotografia satului Budila. Conturul punctat reprezintă limita actuală, aproximativă, a parcului. © 2013 DigitalGlobe, GoogleEarth.

■ **Figure 2.** The orthophotograph of Budila village. The dotted contour represents the current, approximate limit of the park. © 2013 DigitalGlobe, GoogleEarth.

south-east to the north-west. The Întorsurii Mountains are located to the south-west of the village.

**Placement.** The Béldy Ladislau Manor House ensemble is found in the village's central area, at the main road, which crosses it (Figures 1 and 2). The site has an irregular, vaguely rectangular shape, placed, we may say, along the village's main road;<sup>10</sup> it is bordered to the west by roads (partially by the village's main road), to the north and south by built properties, and to the east by agricultural lands. The ensemble formed by the Béldy Pál, Mikes and Nemes manor houses (Figure 3) is found at a small distance from Béldy Ladislau Manor House ensemble, on the opposite site of the road, to the north.

**Local relief and the placement of major elements** (Figure 3). From the village's main road, after passing through the former enclosure gate, the terrain rises slowly from the west, along the sequence of access to the manor house (Photo 1). Near the manor house, placed in the central area of the site's current surface, the terrain is relatively flat, continuing so to the north, east and south. Next to the manor house's northern

<sup>10</sup> The site description refers to the area between the current limits of the park. The layout of the park's initial limits is, for the moment, unknown.

**Amplasament.** Ansamblul castelului Béldy Ladislau se află în zona centrală a satului, la drumul principal, care îl traversează (fig. 1, 2). Amplasamentul are o formă neregulată, vag dreptunghiulară, dispusă, putem spune, în lungul drumului principal al satului;<sup>10</sup> este delimitat la vest de drumuri (parțial de drumul principal al satului), la nord și sud de proprietăți construite, iar spre est de terenuri agricole. La mică distanță de amplasamentul ansamblului castelului Béldy Ladislau, pe partea opusă a drumului principal al satului, spre nord, se află amplasamentul ansamblului castelelor Béldy Pál, Mikes și Nemes (fig. 3).

**Relief local și dispunerea elementelor majore** (fig. 3). De la drumul principal al satului, odată traversată poarta fostei incinte, terenul urcă lin, dinspre vest, de-a lungul secvenței de acces la castel (foto 1). În apropierea castelului, aflat în zona centrală a suprafeței actuale a amplasamentului, terenul se desfășoară relativ plat, continuând astfel spre nord, est și sud. În dreptul fațadei nordice a castelului sunt vizibile urme ale amenajărilor majore ale parcului: amprenta, de dimensiuni considerabile, a unui lac secăt (sau asanat) în prezent și dispuneri studiate de arbori și arbuști. În apropierea castelului, la est, se află capela (foto 2), iar spre sud-est o construcție anexă (foto 3). În dreptul fațadei sudice a castelului se desfășoară o peluză plantată liber.

**Accesul și amenajările de acces** (foto 1). Drumul de acces la castel pornește din drumul principal al satului, sub forma unei alei cu traseu sinuos, aliniată cu arbori, ocolind zona lacului și trecând pe lângă fațada vestică, scurtă, a castelului. Fațada sudică, principală, a castelului,

<sup>10</sup> Descrierea amplasamentului se referă la suprafața cuprinsă între limitele actuale ale parcului. Dispunerea limitelor inițiale ale parcului ne este, pentru moment, necunoscută.



■ **Fig. 3.** Încadrarea ansamblului castelului Béldy Ladislau în localitate și dispunerea elementelor majore ale ansamblului: 1 – acces, 2 – castelul Béldy Ladislau, 3 – capela, 4 – anexe, 5 – peluză, 6 – zona fostului lac, 7 – castelul Béldy Pál, 8 – castelul Mikes, 9 – castelul Nemes (reconstituirea autoarei, suprapusă peste o ortofotografie: GoogleEarth 2012; scala grafică reprezentată este estimativă) © Andreea MILEA.

■ **Figure 3.** The location of the Belyd Ladislau Manor House ensemble within the settlement and the placement of the main elements: 1 – access, 2 – Béldy Ladislau Manor House, 3 – chapel, 4 – annexes, 5 – lawn, 6 – the area of the former lake, 7 – Béldy Pál Manor House, 8 – Mikes Manor House, 9 – Nemes Manor House (reconstruction made by the author, superimposed on an orthophotograph: Google Earth 2012; the represented scale is an estimated one) © Andreea MILEA.

adăpostește intrarea, dispusă în axul de simetrie al clădirii, precedată fiind de o terasă acoperită, înălțată față de nivelul terenului și străjuită de coloane, care susțin la nivelul etajului o terasă descoperită. Fațada nordică a castelului, orientată spre lac, acomodează și ea în axul de simetrie al clădirii accesul spre parc, traversând, de la interior spre exterior, o loggia și o terasă descoperită, înălțată față de nivelul terenului.

**Castelul și relația lui cu amenajările exterioare.** Clădirea se dezvoltă după un plan dreptunghiular alungit, iar volumul este compus simetric față de un ax orientat pe direcția sud-nord, având un corp central mai înalt (subsol, parter și etaj) și aripile laterale mai scunde (subsol și parter) (foto 4). Ambele fațade lungi ale castelului prezintă porțiuni proiectate în rezalit, atât în zona centrală a corpului mai înalt, cât și la extremități.

Rezalitul central al fațadei sudice (foto 5) semnalează intrarea principală în castel. Intrarea este precedată de o terasă largă, înălțată față de nivelul terenului, accesibilă prin câteva trepte dispuse în axul de simetrie al clădirii, și străjuită de coloane care susțin, la nivelul etajului, o terasă descoperită. Atât terasa parterului, cât și terasa etajului dispun de parapete metalice, susținute de coloane, respectiv de socluri din piatră. Într-o fotografie de început de secol XX putem observa de asemenea prezența tuturor acestor elemente (foto 11). Ambele terase se orientează spre zona sudică a parcului: la început de secol XX, aparent o zonă populată cu arbori înalți; în prezent, o peluză largă, relativ liberă.

elevation, traces of the park's major design elements can be found: the sizeable imprint of a currently dried up (or drained) lake and studied placements of trees and shrubs. Near the manor house, to the east, is the chapel (Photo 2) and to the south-east there is an annex. A freely planted lawn unfolds in front of the manor house's south-eastern elevation.

*The access and the elements related to it* (Photo 1). The road of access to the manor house begins from the village's main road, as a winding alley, lined with trees, skirting the lake's area and passing by the short, eastern elevation of the manor house. The manor house's main, southern elevation houses the entrance, placed on the building's symmetry axis, preceded by a covered terrace, raised from the terrain level and bordered by columns, which support an uncovered terrace on the storey. The manor house's northern elevation, oriented towards the lake, also accommodates on the building's symmetry axis the access to the park, which crosses, from inside to the exterior direction, a loggia and an open terrace, raised from the level of the terrain.

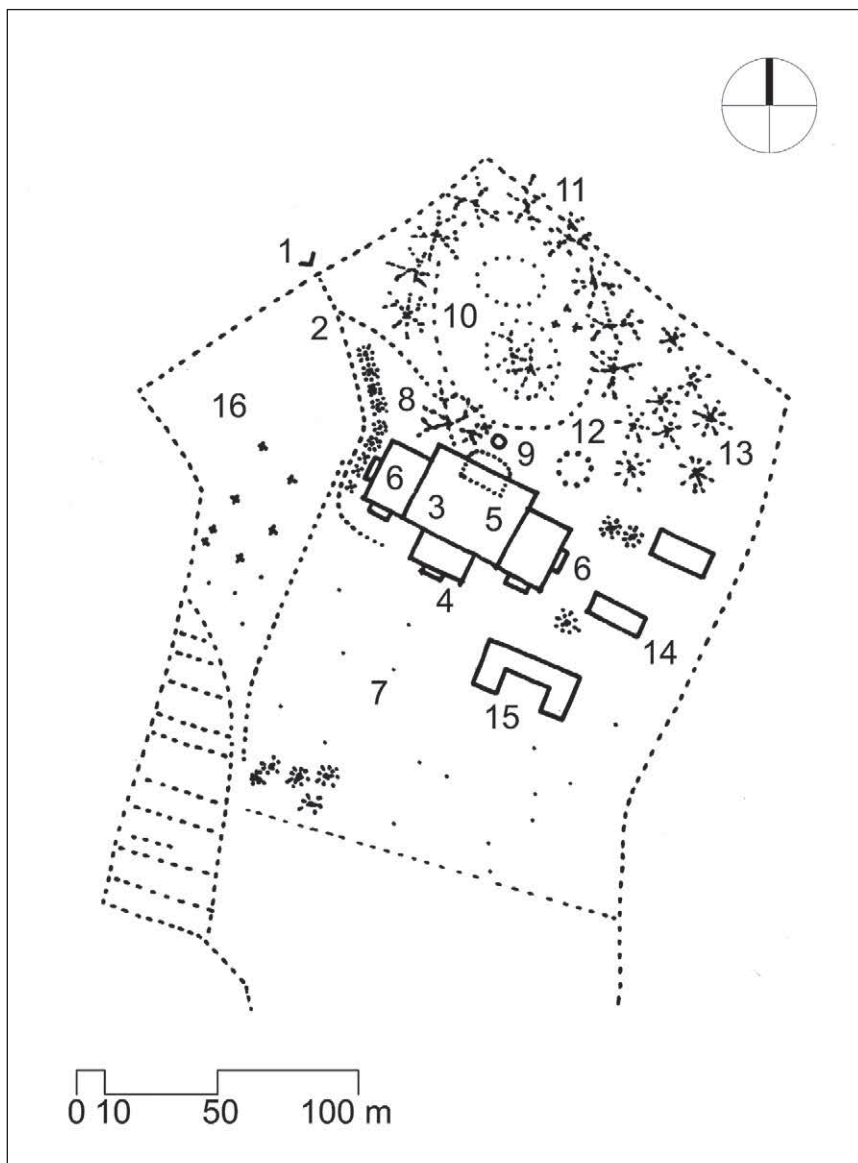
The manor house and its relationship with the landscape design elements. The building follows an elongated rectangular layout and the volume is symmetrically composed on an axis with direction from south to north, with a taller central wing (basement, ground floor and storey) and lower lateral wings (basement and ground floor) (Photo 4). Both of the manor house's long elevations have projections, both in the central area and at the extremities.

The central projection of the southern elevation (Photo 5) indicates the main entrance to the manor house. The entrance is preceded by a wide terrace, raised from the terrain level, accessible through several steps placed in the symmetry axis of the building and bordered by columns, which support an open terrace at the level of the storey. Both ground floor and storey terraces have metallic parapets, supported by columns, and stone pedestals. In a photo from the beginning of the 20<sup>th</sup> century, we can also notice the presence of all these elements (Photo 11). Both terraces open on the southern area of the park: at the beginning of the 20<sup>th</sup> century, apparently an area populated with tall trees; at present a wide, relatively open lawn.

The central projection of the northern elevation (Photo 7), oriented towards the former lake, has two superposed loggias on its symmetry axis, at ground floor and storey level. The ground floor loggia, bordered by columns, communicates towards the park through a semi-circular terrace, raised from the level of the terrain and accessible through steps placed on the building's symmetry axis. On the terrace, the ends of the steps connecting to the park are marked with two stone pedestals, probably meant to support lighting fixtures. Traces of such pedestals placed on the edge of the terrace suggest the possible former existence of a parapet. Columns, supported by stone pedestals, connected through metallic parapets, also border the storey loggia. Both loggias would have benefited from wide views opening on the lake.<sup>11</sup>

Both short sides of the castle, western and eastern, have a small terrace bordered by columns at ground floor level (Photos 4 and 11).

<sup>11</sup> Based both on the possibilities of organising the access to the manor house and the orientation of the terrain, we find this placement of the manor house building, with the main entrance elevation oriented approximately toward the south and the main room elevation oriented approximately to the north, toward a consistent area of the park, in order to take advantage of the shade and coolness during the hot summer days, in other rural residences: Teleki Manor House in Căpâlnaş (Arad County), Kövér-Appel Manor House in Fântânele (Arad County), Bethlen Manor House in Arcalia (Bistrița-Năsăud County), Béldy Pál Manor House in Budila (Brașov County), Haller Manor House in Hoghiz (Brașov County), Brukenthal Manor House in Sâmbăta de Jos (Brașov County), Bánffy Manor House in Bonțida (Cluj County), Fáy Béla Manor House in Simeria (Hunedoara County), Dégenfeld Manor House in Cucu (Mureș County), Bethlen Manor House in Dragu (Sălaj County), Hatfaludy Mansion in Hida (Sălaj County), Wesselényi Manor House in Jibou (Sălaj County), etc.



■ Fig. 4. Plan de situație: 1 – acces, 2 – aleea de acces, cu traseu sinuos, aliniată cu arbori pe latura dinspre castel, 3 – castel, 4 – intrarea principală în castel, pe fațada sudică a acestuia, precedată de o terasă acoperită, străjuită de coloane, susținând, la nivelul etajului, o terasă descoperită, 5 – loggiile suprapuse, pe fațada nordică a castelului, precedate, la nivelul parterului, de o terasă semicirculară, 6 – terase străjuite de coloane pe laturile scurte, estică și vestică, ale castelului, 7 – peluză, 8 – grupuri ornamentale de arbori pe fâșia de teren dintre castel și lac, 9 – micul bazin ornamental de piatră, 10 – amprenta fostului lac artificial cu insule, 11 – aliniament de arbori de-a lungul țărmului fostului lac, 12 – arbori dispuși în rondou, 13 – peluză populată cu arbori răsfirați, 14 – capelă, 15 – anexă, 16 – peluză populată cu arbori răsfirați (reconstituirea autoarei, scala grafică reprezentată este estimativă) © Andreea MILEA.

■ Figure 4. Site plan: 1 – access, 2 – access alley, with a sinuous route, aligned with trees on the manor house side, 3 – the manor house, 4 – the main entrance to the manor house, on its southern elevation, preceded by a covered terrace, bordered with columns that support an open terrace at the storey level, 5 – the superimposed loggias of the manor house's northern elevation, preceded by a semi-circular terrace at ground floor level, 6 – terraces bordered by columns on the short, eastern and western sides of the manor house, 7 – lawn, 8 – ornamental groups of trees on the strip of land between the manor house and the lake, 9 – the small, ornamental stone basin, 10 – the imprint of the former artificial lake, with islands, 11 – tree alignment along the shore of the former lake, 12 – trees placed in a rondo, 13 – lawn, populated with scattered trees, 14 – chapel, 15 – annexes, 16 – lawn, populated with scattered trees (author's reconstruction, the represented graphic scale is an estimated one). © Andreea MILEA.

Rezalitul central al fațadei nordice (foto 7), orientată spre fostul lac, dispune, în axul de simetrie al clădirii, de două loggii suprapuse, la nivelul parterului și la cel al etajului. Loggia parterului, străjuită de coloane, comunică spre parc cu o terasă semicirculară înălțată de la nivelul terenului și accesibilă prin trepte dispuse în axul de simetrie al clădirii. Pe terasă, capetele treptelor de legătură spre parc sunt marcate prin două socluri de



■ **Foto 1.** Aleea de acces, cu traseu sinuos, aliniată cu arbori pe latura dinspre castel, conducând la intrarea de pe fațada sudică, principală, a castelului. (2009) © Andreea MILEA

■ **Photo 1.** Access alley, with a sinuous route, aligned with trees on the side of the manor house, leading to the entrance of the manor house's southern, main elevation. © Andreea MILEA

piatră menite, probabil, să susțină corpuri de iluminat. Urme ale altor astfel de socluri, dispuse pe marginea terasei, sugerează posibila fostă existență a unui parapet. Loggia etajului este de asemenea străjuită de coloane, susținute de socluri din piatră, legate între ele prin parapete metalice. Ambele loggii ar fi profitat de perspective ample deschise spre lac.<sup>11</sup>

Ambele laturi scurte ale castelului, vestică și estică, dispun la nivelul parterului de câte o mică terasă străjuită de coloane (foto 4, 11).

**Amenajarea exterioară.**<sup>12</sup> Ținând cont că parcul a fost amenajat pe parcursul secolului al XIX-lea și urmărind caracterul principalelor ele-

11 În funcție atât de posibilitățile organizării accesului la castel, cât și de orientarea terenului, regăsim această dispunere a clădirii castelului, cu fațada accesului principal orientată aproximativ spre sud și fațada încăperii principale orientată aproximativ spre nord, către o zonă consistentă de parc, pentru a profita de umbră și răcoare pe timpul zilelor călduroase de vară, și în cazul unor reședințe rurale: castelul Teleki din Căpâlnaș (județul Arad), castelul Kövér-Appel din Fântânele (județul Arad), castelul Bethlen din Arcalia (județul Bistrița Năsăud), castelul Béldy Pál din Budila (județul Brașov), castelul Haller din Hoghiz (județul Brașov), castelul Brukenthal din Sâmbăta de jos (județul Brașov), castelul Bánffy din Bonțida (județul Cluj), castelul Fáy Béla din Simeria (județul Hunedoara), castelul Dégenfeld din Cuci (județul Mureș), castelul Bethlen din Dragu (județul Sălaj), conacul Hatfaludy din Hida (județul Sălaj), castelul Wesselényi din Jibou (județul Sălaj), etc.

12 Luând în considerare specificul arhitecturii peisagere și a elementelor cu care ea lucrează, pentru studiul amenajărilor parcurilor istorice considerăm că sunt de interes următoarele aspecte: stilul amenajării parcului; delimitarea zonelor cu caracter diferit; principiile compoziționale la care s-a recurs în amenajare; dispunerea traseelor de cir-

*The landscape design.*<sup>12</sup> Considering the park was designed during the 19<sup>th</sup> century and following the characteristics of the main elements preserved – the winding alleys, the lake with its organic shape, the apparently freely planted vegetation, we may assess that the design was made, in its time, in a landscape style.

Three areas with distinct characteristics can be observed in the landscape design (Figure 4). The first area consists of the access sequence, with the winding route of the alley lined with deciduous trees on the side (Photo 1). The second area is the southern lawn, relatively free at present and framed by the background vegetation (Photo 6); it is the only area of the park

12 Considering the specifics of landscape design and the elements with which it works, for the study of historical parks landscape design, we believe the following aspects are of interest: landscape design style, the delimitation of areas with different characteristics; the compositional principles that were used; the layout of the circulation routes, their hierarchy and the treatment of the stepping surfaces; the placement of vegetation, the height of the specimens and the species used; the presence of ornamental buildings, objects and of the park furniture.

that, for the moment, we can compare with a previous arrangement stance, from the beginning of the 20<sup>th</sup> century, based on a period photo (Photo 11). The third and most spectacular area unfolds in front of the manor house's northern elevation. A large part of its surface is occupied by the ovoid imprint of the former lake<sup>13</sup>, which apparently had island-type formations, one of which supported a grove of trees (Photo 8). The space between the manor house's northern elevation and the lake is populated with ornamental groups of deciduous and coniferous trees (Photo 10). The whole lake shore, except the side next to the manor house, is aligned in a continuous rhythm with deciduous trees. Scattered deciduous tree plantations with a group arranged in the form of rondo stand out towards the east (Photo 9). A small ornamental basin made of stone is placed on the building's symmetry axis, between the semi-circular terrace and the lake.

Two compositional principles can be noticed in the park's landscape design. The first refers to the image's naturalness, specific to the landscape style: the designed irregularity. The second is more easily remarked in the relationship between the exterior design and the manor house, namely the extension of the building's symmetry axis at a small distance from it, both to the north and to the south, to organise the placement of several ornamental detail elements: ornamental vegetation plantations in front of the southern elevation, symmetrical to the axis (visible in the photograph from the beginning of the 20<sup>th</sup> century, currently disappeared). Another example is the small ornamental stone basin, placed on the axis in front of the southern elevation (still preserved).<sup>14</sup>

As for the circulation routes, the only alley that is currently still visible is the one that starts from the village road and leads to the manor house's southern elevation: a gravel alley without a kerb. We can observe in the photo from the beginning of the 20<sup>th</sup> century that, at that time also, an alley existed along the entire southern elevation, with a width that allowed, if necessary, the passage of two cars side by side, and a neater pavement of gravel with a median strip of river stone. From the



■ Foto 2. Capela din apropierea castelului. (2009) © Andreea MILEA

■ Photo 2. The chapel near the manor house. (2009) © Andreea MILEA



■ Foto 3. Construcții anexe în apropierea castelului. (2009) © Andreea MILEA

■ Photo 3. Annex buildings near the manor house. (2009) © Andreea MILEA

mente păstrate – traseele sinuoase, lacul de formă organică, vegetația dispusă aparent liber – putem aprecia că amenajarea parcului s-a făcut, la vremea ei, în stil peisager.

Trei zone cu caracter distinct se remarcă în amenajarea exterioară (fig. 4). Prima zonă este reprezentată de secvența accesului, cu traseul sinuos al aleii aliniate cu arbori foioși pe latura dinspre castel (foto 1). Cea de-a doua zonă este reprezentată de peluza sudică, relativ liberă în prezent, și al cărei spațiu este încadrat prin vegetație de fundal (foto 6); este singura zonă din parc pe care, pentru moment, o putem compara cu o ipostază anterioară de amenajare, de început de secol XX, pe baza unei fotografii de

culație, ierarhia acestora și tratarea suprafeței de călcare; dispunerea vegetației, înălțimea exemplarelor vegetale și speciile întrebuițate; prezența construcțiilor ornamentale, a obiectelor ornamentale și a mobilierului de parc.

13 We find lakes or their traces in the landscape style parks of Bethlen Manor House in Arcalia (Bistrița Năsăud County), Bran Manor House (Brașov County), Bélydy Pál Manor House in Budila (Brașov County), Szentkereszthy Manor House in Arcuș (Covasna County), Mikes Manor House in Zăbala (Covasna County), Csáky Manor House in Almașu (Sălaj County), Brukenthal Manor House in Avrig (Sibiu County).

14 We find such ornamental basins, associated to the elevation towards the park, in the landscape style designs at the Cernovici-Macea Manor House in Macea (Arad County), Szentkereszthy Manor House in Arcuș (Covasna County) – see Andreea MILEA: "The Park of the Szentkereszthy Manor House in Arcuș, Covasna County. Historical and Contemporary Data" in *Transsylvania Nostra* 1 (2013): 43-55; Gyulay Ferenc Manor House in Mintia (Hunedoara County), Naláczy-Fáy Mansion in Nălațvad (Hunedoara County), Wesselényi Manor House in Jibou (Sălaj County), etc.





■ Foto 4. Fațada nordică a castelului, orientată spre fostul lac. (2009) © Andreea MILEA

■ Photo 4. The manor house's northern elevation, opening towards the former lake. (2009) © Andreea MILEA

epocă (foto 11). Cea de-a treia zonă și cea mai spectaculoasă se desfășoară în dreptul fațadei nordice a castelului. Mare parte din suprafața acesteia este ocupată de amprenta de formă ovoidală a fostului lac,<sup>13</sup> dispunând aparent de formațiuni de tip insulă, dintre care una susține un pâlț de arbori (foto 8). Spațiul dintre fațada nordică a castelului și lac este populat cu grupuri ornamentale de foioase și conifere (foto 10). Întregul țărm al lacului, cu excepția laturii din dreptul castelului, este aliniată în ritm continuu cu arbori foioși. Înspre est se remarcă plantații răsfirate de arbori foioși, cu un grup dispus sub formă de rondou (foto 9). În axul de simetrie al clădirii castelului, între terasa semicirculară și lac, este amplasat un mic bazin ornamental din piatră (foto 7).

Două principii compoziționale se disting în amenajarea parcului. Primul dintre ele se referă la naturalețea imaginii, specifică stilului peisager: neregularitatea proiectată. Cel de-al doilea se remarcă mai degrabă în relația amenajărilor exterioare cu castelul, și anume extinderea axului de simetrie al clădirii, la mică distanță de aceasta, atât spre sud, cât și spre nord, pentru a ordona dispunerea câtorva elemente de detaliu, cu caracter ornamental: dispuneri vegetale ornamentale în dreptul fațadei sudice, simetrice față de ax (vizibile în fotografia de început de secol XX, dispărute

same photo, we can assess that ramifications started from this alley, made of gravel, headed to the southern lawn, also along the eastern elevation, toward the annexes and towards the chapel. If some of these routes are still possible to walk on, they no longer have the aspect of a designed alley or the clear formal definition they had in those times. We can only suppose certain alleys had to have existed in the park's northern area, probably along the northern elevation and along the shore of the lake, surrounding it.

The vegetation currently present in the park does not appear to have a controlled layout; some areas seem to have preserved several groups from an earlier stage, others seem altered or resulted by chance. The layouts and specimens that seem to be preserved from an earlier stage are: the tree alignment along the sinuous access alley; the tree alignment along the lake shore; the tree grove on one of the lake's islands;<sup>15</sup> the group of trees near the lake,

13 Regăsim amenajări de lacuri sau urmele lor, în parcurile de factură peisageră de la castelul Bethlen din Arcalia (județul Bistrița Năsăud), castelul Bran (județul Brașov), castelul Béldy Pál din Budila (județul Brașov), castelul Szentkereszthy din Arcuș (județul Covasna), castelul Mikes din Zăbala (județul Covasna), castelul Csáky din Almașu (județul Sălaj), castelul Brukenthal din Avrig (județul Sibiu).

15 We find such islands with trees in the landscape style parks at Bran Manor House (Brașov County), Szentkereszthy in Arcuș (Covasna County), Mikes Manor House in Zăbala (Covasna County), Csáky Manor House in Almașu (Sălaj County).



■ **Foto 5.** Fațada sudică a castelului, acomodând intrarea. (2009) © Andreea MILEA

■ **Photo 5.** The manor house's southern elevation, housing the entrance. (2009) © Andreea MILEA

in a round layout;<sup>16</sup> some of the specimens sparsely planted both in the park's northern area and, in smaller numbers, in the park's southern area. Based on the photo from the beginning of the 20<sup>th</sup> century, we may deduce that in the park's southern area, in the manor house's near vicinity, the forms of lawns and flowerbeds were clearly defined: those next to the southern elevation having straight lines, as an extension of the advanced body of the terraces; those detached from the manor house having wide curves in the alleys' intersections. The flowerbeds attached to the southern elevation seem to have had an ornamental layout. The southeastern flowerbed appears clearly as two rows of four ornamental shrubs, with a spherical shape; the two rows are placed parallel with the manor house's southern elevation. A lane is kept between the two rows of shrubs, in which at least one tree seems to have been planted (possibly a sapling, from the elements that supported the trunk, which seem to be visible). This flowerbed seems to also have a vegetal bor-

<sup>16</sup> We find such round layouts of deciduous trees in the landscape style parks at Brukenthal Manor House in Sâmbăta de Jos (Brașov County), Pogány Manor House in Păcliașa (Hunedoara County), Zsombory Mansion in Zimbor (Sălaj County).

în prezent); respectiv, micul bazin ornamental din piatră, în ax, în dreptul fațadei sudice (existent și în prezent).<sup>14</sup>

În ceea ce privește traseele de circulație, singura alee vizibilă în prezent este cea de acces din drumul satului către fațada sudică a castelului: o alee lipsită de borduri, din prundiș. Din fotografia de început de secol XX, putem observa că și pe atunci o alee de circulație se desfășura de-a lungul întregii fațade sudice, cu o lățime permițând la nevoie trecerea în paralel a două automobile, cu un paviment mai îngrijit, din prundiș, și cu o bandă mediană din piatră de râu. Din aceeași fotografie putem deduce că de la această alee porneau ramificații, din prundiș, atât spre actuala peluză sudică, cât și de-a lungul fațadei estice, și, de asemenea, spre anexe și spre capelă. Dacă unele din aceste trasee sunt astăzi încă posibil de parcurs, ele nu mai au aspectul unor alee amenajate sau definirea formală clară a celor de pe vremuri. Putem doar presupune că unele alee trebuie să fi existat și în zona nordică a parcului, probabil de-a lungul fațadei nordice și de-a lungul țărmului lacului, înconjurându-l.

Vegetația prezentă la ora actuală în parc nu pare să prezinte o dispunere controlată în ansamblu; unele zone par să fi păstrat câteva grupări, dintr-o etapă anterioară, altele par alterate sau rezultate la întâmplare. Dispunerile și exemplarele care par să aparțină unei etape anterioare

<sup>14</sup> Regăsim astfel de bazine ornamentale, asociate fațadei orientate spre parc, în amenajările de factură peisajeră de la castelul Cernovici-Macea din Macea (județul Arad), castelul Szentkereszthy din Arcuș (județul Covasna) – a se vedea Andreea MILEA, *Parcul castelului Szentkereszthy din Arcuș (județul Covasna). Date istorice și contemporane*, în „Transsylvania Nostra”, nr. 1/2013, p. 43-55; castelul Gyulay Ferenc din Mintia (județul Hunedoara), conacul Naláczy-Fáy din Nălațvad (județul Hunedoara), castelul Wesselényi din Jibou (județul Sălaj), etc.



■ Foto 6. Peluza spre care se orientează fațada sudică a castelului. (2009) © Andreea MILEA

■ Photo 6. The lawn towards which the southern elevation is oriented. (2009) © Andreea MILEA

sunt: aliniamentul de arbori de-a lungul aleii sinuoase de acces; aliniamentul de arbori de-a lungul țărmlui lacului; pâlcul de arbori de pe una din insulele lacului;<sup>15</sup> grupul de arbori de lângă lac, dispus sub formă de rondou;<sup>16</sup> unele din exemplarele de arbori dispuse răsfirat atât în zona nordică a parcului, cât și, în număr mai mic, în zona sudică a parcului. Pe baza fotografiei de început de secol XX, putem aprecia că în zona sudică a parcului, în imediata apropiere a castelului, peluzele și straturile erau clar definite formal: cele din dreptul fațadei sudice a castelului având linii drepte, în prelungirea corpului avansat al teraselor; cele detașate de castel având curburi largi în intersecțiile aleilor. Straturile atașate fațadei sudice a castelului par să fi avut o amenajare ornamentală. Stratul sud-estic apare clar ca fiind alcătuit din două șiruri de câte patru arbuști ornamentali, tunși sferic; cele două șiruri de arbuști sunt dispuse în paralel cu fațada sudică a castelului. Între cele două șiruri de arbuști este păstrat un culoar, în care apare cel puțin un arbore plantat (posibil puiet, după elementele de susținere a trunchiului, care par să se întrevadă). Acest strat pare să aibă, totodată, o bordură vegetală din plante mărunte. Nimic din aceste straturi ornamentale nu se păstrează în prezent. În fotografia de început de secol XX, soclurile integrate în parapetul terasei superioare nu par să susțină vase ornamentale pentru

der of small plants. Nothing is preserved at present of these ornamental flowerbeds. In the photo from the beginning of the 20<sup>th</sup> century, the pedestals integrated in the upper terrace parapet do not seem to have ornamental flower vases, as we might expect.<sup>17</sup> In what regards the southern lawn of the manor house, relatively free at present, the photo from the beginning of the 20<sup>th</sup> century seems to present a completely different situation: extremely tall trees already at that time and very close to the manor house suggest rather a populated lawn. However, we cannot discern the number of the specimens that populate it or the density of their placement. The lawn in front of the southern elevation terraces appears to have a vegetal border of small plants. Without being able to specify the liberation moment of these lawns, we may say that the massive trees visible in the photo from the beginning of the 20<sup>th</sup> century no longer exist, except maybe for some specimens, at the southern end of the current free lawn.

15 Regăsim astfel de insule plantate cu arbori în parcurile de factură peisageră de la castelul Bran (județul Brașov), castelul Szentkereszthy din Arcuș (județul Covasna), castelul Mikes din Zăbala (județul Covasna), castelul Csáky din Almașu (județul Sălaj).

16 Regăsim astfel de dispuneri de arbori sub formă de rondou în parcurile de factură peisageră de la castelul Brukenthal din Sâmbăta de Jos (județul Brașov), castelul Pogány din Păclișa (județul Hunedoara), conacul Zsombory din Zimbor (județul Sălaj).

17 As we find, for example, in period photos of the Szentkereszthy Manor House Park in Arcuș (Covasna County); see Andreea MILEA, "The Park of the Szentkereszthy Manor House in Arcuș, Covasna County. Historical and Contemporary Data", *Transsylvania Nostra* 1 (2013): 43-55.



■ **Foto 7.** Rezalitul central al fațadei nordice, cu cele două loggii suprapuse, terasa semicirculară și micul bazin de piatră ornamentală. (2009) © Andreea MILEA  
 ■ **Photo 7.** The central projection of the northern elevation, with the two superimposed loggias, the semi-circular terrace and the small ornamental stone basin. (2009) © Andreea MILEA

We do not have data on the presence of ornamental constructions in the park. The only preserved ornamental object is the small stone basin, placed on the axis of the northern elevation, close to the manor house.

The photo from the beginning of the 20<sup>th</sup> century shows the existence of a bench near the southern terrace, with the entrance of the manor house. The shape visible in the image suggests a typical park bench, made of wood. We can only suppose that such objects were placed in other areas of the park. At present, there is no furniture in the park.

Although visibly altered, the park of the Béldy Ladislau Manor House in Budila preserves valuable traces of the former layout, which allow it to be considered as belonging to the landscape style, characteristic of the 19<sup>th</sup> century, also offering the premises for its rehabilitation: the sinuous access route, the use of the topography while preserving its character, the trace of the lake with its islands, the massive tree specimens with their specific placements, the small ornamental basin, as well as the architectural devices (loggias, terraces) to connect the building and the park, both through direct physical connections and through the emphasis on the views.

flori, așa cum ne-am putea aștepta.<sup>17</sup> În ceea ce privește peluza sudică a parcului, relativ liberă în prezent, fotografia de început de secol XX pare să prezinte o cu totul altă situație: arbori deosebit de înalți deja la vremea respectivă și aflați foarte aproape de castel sugerează mai degrabă o peluză populată, fără să ne putem da totuși seama de numărul exemplarelor care o populează sau de desimea dispunerii lor. Peluza din dreptul teraselor fațadei sudice a castelului apare ca având o bordură vegetală din plante mărunte. Fără să putem specifica momentul eliberării acestei peluze, putem aprecia că arborii masivi vizibili în fotografia de început de secol XX nu mai există în prezent, decât poate câteva exemplare, la capătul sudic al actualei peluze eliberate.

Nu deținem date despre prezența unor construcții ornamentale în parc. Singurul obiect ornamental păstrat îl constituie micul bazin din piatră, dispus în axul fațadei nordice a castelului, la mică distanță de aceasta.

Fotografia de început de secol XX arată existența unei bănci în apropierea terasei sudice de acces în castel. Forma vizibilă în imagine sugerează o bancă tipică de parc, executată din lemn. Putem doar presupune că astfel de obiecte se aflau și în alte puncte ale parcului. În prezent, nu există niciun obiect de mobilier de parc.

Deși vizibil alterat, parcul castelului Béldy Ladislau din Budila păstrează urme valoroase ale fostei amenajări, care permit încadrarea sa în stilul peisager caracteristic secolului al XIX-lea, oferind totodată premi-

<sup>17</sup> Cum regăsim, de exemplu, în fotografiile de epocă ale castelului Szentkereszthy din Arcuș (județul Covasna); a se vedea Andreea MILEA, *Parcul castelului Szentkereszthy din Arcuș (județul Covasna). Date istorice și contemporane*, în „Transsylvania Nostra”, nr. 1/2013, p. 43-55.



■ **Foto 8.** Amprenta fostului lac cu insule și aliniamentul de arbori foioși de pe țărm (în planul îndepărtat). (2009) © Andreea MILEA  
■ **Photo 8.** The imprint of the former lake with islands and the deciduous tree alignment on the shore (in the background). (2009) © Andreea MILEA



■ **Foto 9.** Peluza estică, învecinată fostului lac și castelului. O dispunere de arbori în rondou se remarcă printre exemplarele de arbori răsfirate pe peluză. (2009) © Andreea MILEA  
■ **Photo 9.** The eastern lawn, next to the former lake and to the manor house. A round layout of trees can be noticed among the tree specimens scattered on the lawn. (2009) © Andreea MILEA

sele reabilitării sale: traseul sinuos de acces, valorificarea topografiei cu păstrarea caracterului acesteia, amprenta lacului cu insule, exemplarele masive de arbori cu dispunerile lor specifice, micul bazin ornamental din piatră, precum și dispozitivele arhitecturale (loggii, terase) pentru relaționarea clădirii cu parcul, atât prin legături fizice directe între cele două, cât și prin valorificarea perspectivelor.

## Bibliografie/Bibliography

- BENOIST-MÉCHIN, Jacques, *L'homme et ses jardins ou les métamorphoses du Paradis terrestre*, Paris, Albin Michel, 1975.
- BINDER, Pál, *A bodolai (Béldi) uradalom története*, Szecseleváros, 1994.
- BIRÓ, József, *Erdélyi kastélyok*, Budapest, Új Idők Irodalmi Intézet (Singer és Wolfner) Kiadása, 1944.
- CATRINA, Constantin, LUPU, Ion, *Brașov: monografie*, București, Editura Sport-Turism, 1981.
- Lista Monumentelor Istorice 2004, respectiv 2010 (Ministerul Culturii, Institutul Național al Patrimoniului).
- ILIESCU, Ana-Felicia, *Arhitectură peisageră*, București, Ceres, 2003.
- MILEA, Andreea, *Grădini istorice din Transilvania. Primi pași pentru o cercetare sistematică*, în „Transsylvania Nostra”, nr. 4/2012.
- MILEA, Andreea, *Parcul castelului Szentkeresztly din Arcuș (județul Covasna)*. *Date istorice și contemporane*, în „Transsylvania Nostra”, nr. 1/2013.
- MOSSER, Monique, TEYSSOT, Georges, *L'architettura dei giardini d'Occidente. Dal Rinascimento al Novecento*, Milano, Electa, 2005.
- PETRARU, Ștefan, CATRINA, Constantin, *Brașovul Memorial*, București, Editura Sport-Turism, 1976.
- POP, Silviu, PRINCZ, Ștefan, *Brașov - ghid turistic*, București, Editura pentru Turism, 1974.
- RAYMUND, Rapaics, *Magyar Kertek. Akertművészet Magyarországon*, Budapest, Királyi Magyar Egyetemi Nyomda, 1940.
- SZABÓ, M. Attila, „Dicționar de localități din Transilvania”, accesat ultima dată în mai 2013, la URL: <http://dictionar.referinte.transindex.ro/index.php?kezd=120>.
- VROOM, Meto Van, *Lexicon of garden and landscape architecture*, Basel, Birkhäuser, 2006.



■ **Foto 10.** Micul bazin de piatră ornamental și un grup de conifere pe fundalul cărora se proiectează. (2009) © Andreea MILEA  
■ **Photo 10.** The small ornamental stone basin with the background formed by a group of coniferous trees. (2009) © Andreea MILEA



■ **Foto 11.** Vedere asupra laturii sudice a castelului, la începutul secolului al XX-lea. © profila.hu (sursa: <http://www.historicgarden.net>)  
■ **Photo 11.** View on the southern side of the manor house, at the beginning of the 20th century © profila.hu (source: <http://www.historicgarden.net>)

## Designed Visual Connections in the Transylvanian Landscape

■ **Abstract:** The present study presents the partial results of an eight year long research. The purpose of the research is the survey of the Transylvanian manor gardens and their analysis from the point of view of landscape history, and the compilation of a most comprehensive register of the Transylvanian manor gardens. The research is conducted by the Department of Garden and Open Space Design within the Corvinus University of Budapest, and many other departments, experts and students participate in the work. The partial results presented in this study ensue from the examination of the visual connections found in 93 manor gardens, and they confirm the landscape design role of sights. These results confirm the fact that visual connections, as deliberate means of landscape design, were applied in Transylvanian landscape gardens as well in numerous places, and through their application a certain landscape fragment was determined for several decades or even centuries.

■ **Keywords:** Garden history, landscape architecture, visual connections, Transylvanian manor gardens, built heritage protection

### Introduction

■ A landscape has many structural elements, which determine the landscape's current aspect, development, natural and aesthetic values. The visual axes, the sight connections play a significant role in the visual connection of different landscape elements, therefore these are the markers of the landscape structure and of the feature of the landscape.

The creation and display of landscape elements is the result of a creative spatial arrangement. These elements differ depending on whether they are natural or built elements, and from this difference ensues a different cultural value. Thus the visual connections ensuring their display are in some cases difficult to acknowledge; occasionally they even transmit different messages to different segments of the society.

That is also a reason why cautious and thorough interpretation is needed when assessing their aesthetic value: besides the

■ FEKETE Albert<sup>1</sup>

## Komponált látványkapcsolatok az erdélyi tájban

■ **Kivonat:** A tanulmány nyolc éves kutatás részeredményeit közli. A kutatás az erdélyi kastélykertek felmérését és tájtörténeti elemzését, egy minél teljesebb erdélyi kastélykertkataszter összeállítását tűzte ki célul. A kutatást a Budapesti Corvinus Egyetem Kert- és Szabadtértervezési Tanszéke vezeti, a munkában számos más tanszék, szakember és egyetemi hallgató is részt vesz. A jelen cikkben ismertetett részeredmények 93 kastélykert látványkapcsolatainak vizsgálata nyomán születtek meg, s a látványok tájkompozíciós szerepét támasztják alá. Kiemelik azt a tényt, hogy a látványkapcsolatokat, mint tudatos tájkompozíciós eszközöket, az erdélyi tájkertek esetében is számos helyszínen alkalmazták, s alkalmazásuk révén több évtizedre vagy akár évszázadra meghatároztak egy adott tájrészletet.

■ **Kulcsszavak:** kerttörténet, tájépítészet, látványkapcsolatok, erdélyi kastélykertek, műemlékvédelem

### Bevezetés

■ A táj szerkezeti elemei – amelyek annak pillanatnyi megjelenését, időbeni fejlődését, természeti és esztétikai értékeit meghatározzák – számtalanok. A különböző tájszerkezeti elemek vizuális összekapcsolásában a látványtengelyek, látványkapcsolatok fontos szerepet töltenek be, s így a térszerkezet, valamint a tájjelleg meghatározói.

A táj látványelemeinek létrehozása, vizuális feltárása térkompozíciós alkotótevékenység eredménye. Természeti vagy épített jellegükből adódó különbözőségük következményeként az egyes tájelemek kultúrtörténeti értéke nagyon eltérő, s így a feltárásukat biztosító látványkapcsolatok esetenként nehezen értelmezhetők, alkalomadtán pedig a társadalom különböző rétegei számára eltérő üzeneteket közvetítenek.

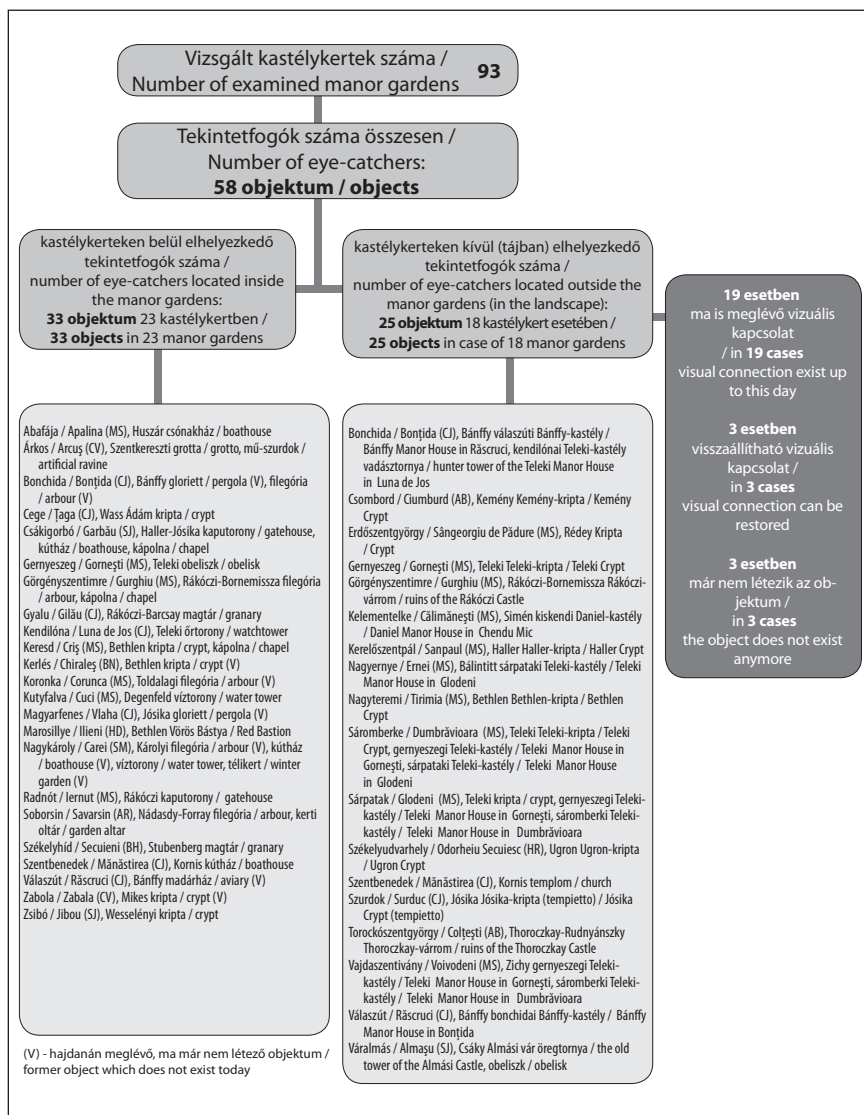
Éppen ezért szükséges tájesztétikai értékelésüknél a körültekintő, gondos interpretáció: a fizikai megjelenés vizsgálata mellett a látvány keltette érzelmi hatások, hangulatok elemzése is elengedhetetlen.

### Előzmények

■ A táj látványértékének felfedezése reneszánsz gyökerekkel bír, s a tájkép esztétikai értékének felismerése az erdélyi reneszánsz kertleírások esetében is tetten érhető. A park határainak virtuális kiterjesztése, a táj látványának bekapcsolása a kert képe később Európa-szerte a barokk kastélykertegyüttesek esetében is tudatosan alkalmazott tájkompozíciós eszköz. Ez a törekvés ritkán ugyan, de már a kisszámú, visszafogottabb kialakítású erdélyi barokk kastélykertekben is megjelenik: a bonchidai

<sup>1</sup> Landscape architect and garden engineer, PhD, associate professor at the Corvinus University of Budapest, Hungary.

<sup>1</sup> Tájépítészmérnök és kertészmérnök, egyetemi docens a Budapesti Corvinus Egyetemen, Magyarország.



■ **1. ábra:** A beazonosított hangsúlyos látványelemek (eye-catcher) száma, jellege, illetve az érintett helyszínek megnevezése © FEKETE Albert  
 ■ **Figure 1.** The number of identified eye-catchers, and the names of the relevant spots © Albert FEKETE

examination of the physical appearance, the analysis of the emotions and of the atmosphere evoked by the landscape is also essential.

### Preliminaries

■ The discovery of the visual values of the landscape has its roots in the Renaissance, and the acknowledgement of the aesthetic value of the landscape can be detected in the Renaissance descriptions of Transylvanian gardens as well. The virtual extension of a park's borderlines, the introduction of the surrounding landscape's sight into the overall display of the garden later became a deliberately applied tool in landscape design for baroque manor gardens as well throughout Europe. Though rarely, this endeavour is present in the few Transylvanian Baroque manor gardens as well with a more moderated style: for example, the main Baroque allée of the Bánffy Manor Garden in Bonţida allows the village Râscruci – built subsequently – situated on the opposite bank of the Someşul Mic River to become part of the garden's overall view; while the northern linden tree allée leads to the 35 m high hunter tower (it is still standing) belonging to the old manor house of Luna de Jos, built in 1698 by Pál TELEKI, and to the surrounding manor park.

Despite these early examples, in Transylvania the intended use of visual connections is characteristic mainly to 19<sup>th</sup> century landscape gardens, which also represents the golden age of Transylvanian manor parks. Conscious landscape design resulted in many landscape compositions, which instead of functional elements, applied rather picturesque objects and decorative edifices as visual elements, as staffage and emotive elements. In Transylvanian landscapes too, eye-catchers received an outstanding role, a significant emphasis within a composition, becoming the starting points of visual axes, and sometimes bearing a symbolic meaning as well.

These landscape-scaled compositions often included in the same unity neighbouring residences of nobles or demesnes. Local conditions, namely the articulated relief specific to Transylvania was favourable to this type of landscape design.

Thus it is not accidental that the surveys of Transylvanian historical gardens

Bánffy-kastélykert barokk főalléja révén például a Kis-Szamos túloldalán elhelyezkedő – utólagosan épült – Válaszút kapcsolódik be a kerti képbe, míg az északi hársallé a TELEKI Pál által 1698-ban felépített kendilónai régi kastély ma is álló, 35 m magas vadásztornyára s az azt körülölelő kastélyparkra irányult.

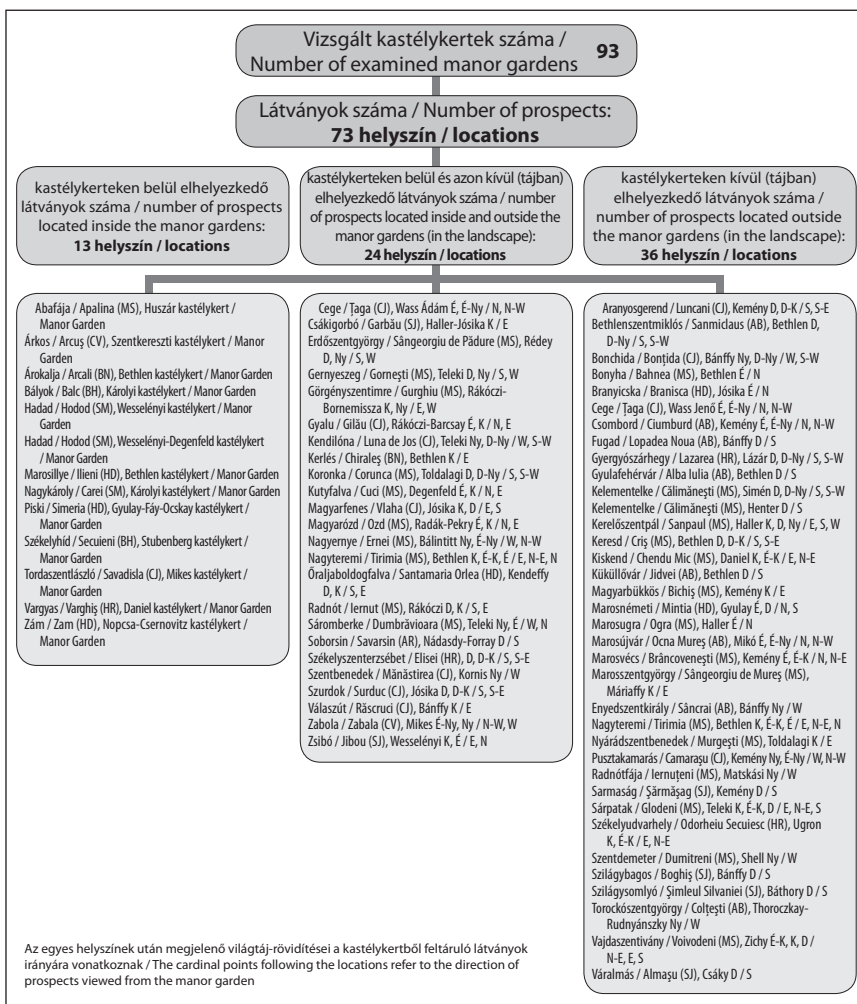
A korai példák ellenére Erdélyben a látványkapcsolatok tudatos alakítása főként a XIX. századi tájképi kertekre jellemző, ami egybeesik az erdélyi kastélykertek virágkorával. A tudatos térszervezés számos olyan tájképi kompozíciót eredményezett itt, amelyek kevésbé funkcionális, mint inkább festői megjelenésű tárgyakat, díszítő építményeket alkalmaztak látványelemként, staffázként és hangulathordozóként. Kiemelt szerepet, kompozíciós hangsúlyt kapott az erdélyi tájban is a „blikkfang” (eye-catcher), amelyre látványtengelyeket szerveztek, és amely adott esetekben jelzőként is szolgált, szimbolikus jelentéssel bírt.

A táji léptékű kompozíciók sok esetben szomszédos nemesi rezidenciákat, birtokokat szerveztek egységbe, s ennek a tájtervezésnek kedveztek a helyi adottságok, az Erdélyre jellemző tagolt domborzat.

Nem véletlen tehát, hogy a 2004 óta végzett erdélyi parkfelméréseink – amelyek végcélja egy minél átfogóbb erdélyi kastélykertkataszter összeállítása – a nemesi rezidenciák és környezetük között kialakított vizuális kapcsolatokat kiemelten vizsgálják. Jelen tanulmány célja a felmért kastélykertekben létező, tájtörténeti jelentőségű vizuális tengelyek és látványok meghatározása, elemzése és ismertetése.

■ **2. ábra:** A beazonosított távlatok (prospect) száma, jellege, illetve az érintett helyszínek megnevezése © FEKETE Albert

■ **Figure 2.** The number and aspect of the identified prospects, and the names of the relevant spots © Albert FEKETE



conducted since 2004 – and which aim at the realisation of a most comprehensive registry of Transylvanian manor gardens – lays a special emphasis on the visual connections between noble residences and their environment. The purpose of this study is the definition, analysis and presentation of the historically important visual axes and visual landscape history elements existing in the case of the surveyed manor gardens.

## Methodology

■ The leading principle of the Transylvanian manor garden survey is that the examined locations can and should be interpreted together with the surrounding settlement and landscape, as this is the only way we can understand their former significance and present value. During the past eight years we examined 93 locations (complexes of manor gardens), through the research of two essential aspects. Thus the survey had two parts: garden history research and field research.

### 1. Garden history research

It is the first phase of the research. The historic overview compiled on the basis of the accessible archives aims at elucidating as much as possible the development of the surveyed gardens. It treats the role of gardens in shaping the character of the landscapes, settlements and structure, it examines all those connections on landscape scale, which were taken into account as local conditions at the conception of the manor gardens, and which determined significantly the aspect of the larger areas hosting the examined manor houses. Garden history research also touches upon the history of the manor house and the family history of the owner.

### 2. Field research

The field research is carried out during field survey or field examination. In each manor garden's case the existing situation was described accurately (drawings, manuals, GPS coordinates, geodetic surveys, plant survey, digital photos etc.), thus the values which can be still found and saved offer progress report and a basis for comparison of future protection and recon-

## Módszertan

■ Az erdélyi kastélykertfelmérések alap gondolata, hogy a vizsgált helyszíneket a környező településsel és tájjal együtt lehet és kell értelmezni, csak így érthetjük meg hajdani jelentőségüket és jelenlegi értéküket. Az elmúlt nyolc évben összesen 93 helyszínt (kastélykertegyüttest) vizsgáltunk, s az egyes helyszínek vizsgálata két lényeges összetevő kutatásában valósult meg: a kerttörténeti kutatás és a terepkutatás.

### 1. Kerttörténeti kutatás

A kutatás első lépését képezi. A fellelt levéltári források alapján összeállított történeti áttekintés minden esetben igyekszik minél pontosabb képet adni a kutatott kertek kialakulásáról, fejlődéséről. Foglalkozik a kertek táj- és településjelleggel, valamint szerkezetet meghatározó szerepével, vizsgálja mindazokat a táji léptékű kapcsolatokat, amelyeket a kastélykert kialakításában, adottságként vettek figyelembe, és amelyek nagymértékben meghatározták a kutatott kastélyok tágabb környezetét képező kis tájak arculatát. A kerttörténeti kutatás a kastély építészettörténetét, illetve a tulajdonos családtörténetét is érinti.

### 2. Terepkutatás

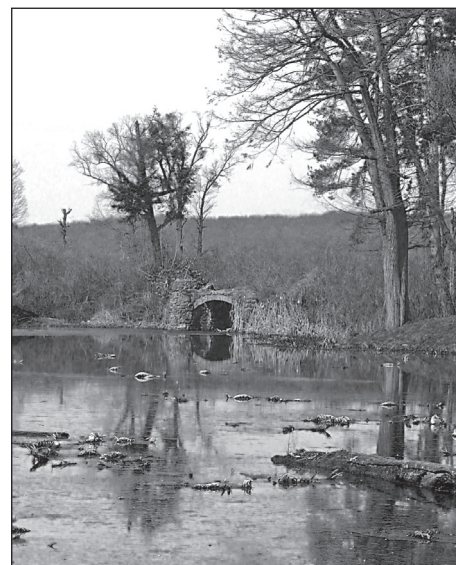
A helyszíni felvételezés, vagy helyszíni vizsgálat során valósul meg. Minden kastélykert esetében pontosan rögzíti a jelenlegi állapotot (rajzok, vázlatok, GPS-koordináták, geodéziai felmérések, növényfelmérés, digitá-





■ **1. kép:** Az árkosai (Kovácszna megye) Szentkereszthy-kastélykert Anna-grottája (2008). A terméskőből épült, viszonylag jó állapotban fennmaradt építmény közvetlenül a csatorna mellett található. A kommunizmus évtizedei alatt ajtó és ablakkerettel látták el, s új funkciót (kazánház) helyeztek el benne © FEKETE Albert

■ **Photo 1.** The Anna Grotto of the Szentkereszthy Manor Garden in Arcuş, Covasna County (2008). The rubble-stone building being in a relatively good condition is right next to the canal. During the Communist Era it received door and window frames, and a new function (it was used as boiler room) © Albert FEKETE



■ **2. kép:** Az abafáji (Maros megye) Huszár-kastélykert romos csónakháza (2006). A romantikus hatású csónakház a kert végében a tó északnyugati partján áll. Anyagát tekintve többnyire terméskőből készült, s közvetlen látványkapcsolatban áll a kastéllyal © FEKETE Albert

■ **Photo 2.** The ruined boathouse of the Huszár Manor Garden in Apalina, Mureş County (2006). The romantic boathouse stands at the bottom of the garden, at the north-western shore. It was built mainly of ashlars, and visually it is directly connected to the manor house © Albert FEKETE

lis fotótár stb.), a még fellelhető, menthető értékeket, így helyzetjelentés-ként és összehasonlítási alapként szolgálhat a védelmi stratégiához, illetve a jövőbeni rekonstrukcióhoz, bármikor kerüljön is arra sor. A terepkutatás célja a kertépítészeti érték- és állapotfelmérés készítése is, amely a geodéziai alaptérkép (földhivatali térkép stb.) segítségével készül el. Fontos lépés volt a felmérési szempontok meghatározása, rendszerezése. Ehhez kiindulási alapként a Magyarországon használatos műemléki felmérések szempontjait vettük, de szükségesnek tartottunk néhány helyi sajátosságon alapuló kiegészítést, átalakítást is. A felmérőlapokon műemlékvédelmi, tájképi, településképi és dendrológiai szempontok szerint rögzítettük a vizsgálati területre jellemző adatokat, elsődleges feladatként a területen fellelhető botanikai, építészeti és egyedi tájértékeket, valamint vizuális kapcsolatokat és térszerkezetet határozva meg.

## A kutatás célkitűzései

■ Kiemelendő, hogy mind a kerttörténeti vizsgálat során, mind pedig a terepkutatáson különös hangsúlyt fektettünk a vizuális kapcsolatok meghatározására, kiértékelésére, és a jelen munka fő célkitűzése a feltárt kastélykertek vizuális kapcsolatainak értékelése. A látványkapcsolatok elemzése során a *hangsúlyos látványelemek* és a *távlatok* vizsgálata történt meg.

1. A különböző, karakteres megjelenésű, látványtengelyek lezárására alkalmas úgynevezett *hangsúlyos látványelemek*<sup>2</sup> (angolul *eye-catcher*, illetve németül *Blickfang*) beazonosítása, és az általuk meghatározott vizuális kapcsolatok meghatározása. A tekintetfogók épített vagy természeti ele-

struction strategy, whenever such project would be carried out. Field research also aims at elaborating a value and state survey of garden architecture, made with the help of the geodetic map (land registry map etc.). An important step was the definition and systematization of the survey criteria. In order to achieve this, we took as a starting point the criteria applied in historic buildings survey in Hungary, but we also deemed necessary a few additions and modifications based on local conditions. We specified on data sheets the data characteristic for the examined field according to historic building, landscape, townscape and dendrology criteria, setting up as a primary task the definition of the botanic, architectural and unique landscape values, respectively of the visual connections and landscape structure.

### The research objectives

■ It is necessary to highlight that during garden history research, as well as during field research, special emphasis was placed on the definition and evaluation of visual connections, which is also the present study's main purpose. The analysis of the visual connections consisted in the examination of *eye-catchers*<sup>2</sup> and of the *prospects*.

1. The identification of different characteristic *eye-catchers* suitable for closing visual axes, and the definition of the visual connections determined by these. The eye-

2 HAJDU NAGY Gergely a „tekintetfogó” kifejezést javasolta a zárójelben közölt, és a nemzetközi szakmai terminológiában széles körben alkalmazott, de magyarra le nem fordított angol, illetve német elnevezések kiváltására. HAJDU NAGY Gergely: *A romok szerepe Magyarország tájképi kertjeiben*. Diplomadolgozat. Budapest, 2001, 327. 61.

In: [http://phd.lib.uni-corvinus.hu/565/1/Hajdu\\_Nagy\\_Gergely.pdf](http://phd.lib.uni-corvinus.hu/565/1/Hajdu_Nagy_Gergely.pdf)

2 Outstanding visual elements

catchers can be either built or natural elements, but this study refers only to *built* elements<sup>3</sup> taken for outstanding visual elements.

2. The definition of the picturesque landscape detail, as *prospect*<sup>4</sup>, resulted from the composition of the landscape garden, delimited by the relief or the built horizon, flora and waters of the surrounding area.

In some places, both eye-catchers and prospects enrich the view of the garden, even several types of these are present simultaneously.

One can find eye-catchers, like prospects, both within the boundaries of the garden and outside them. Very often the same landscape composition allows for the definition of several representative visual axes and several connections. This is especially true for larger landscape gardens – at this point we can refer to an excellent foreign example, the most extended European garden landscape, the Garden Kingdom of Dessau-Wörlitz, where Edith KRESTA mentions more than 300 visual axes applied as parts of the composition.<sup>5</sup>

Concerning Transylvanian manor gardens, we tried to determine those eye-catchers, visual axes and prospects, which play an essential role in the garden composition or landscape.

## Outcomes

■ The visual connections identified in the surveyed manor gardens are shown in Figures 1 and 2. In order to facilitate identification, we also included the name of the different places and objectives. The ensuing results can be summed up as follows:

1. The *eye-catchers* – as outstanding landscape elements – determine the structure of garden landscapes. The sentimental, then romantic trends prevailing in the 19<sup>th</sup> century in many cases expected that outstanding buildings also become important parts of the gardens. Among 93 surveyed locations we identified 58 eye-catchers. Some of these are situated within the manor gardens, while the rest can be found outside the gardens, in the surrounding landscape.

3 E.g. castle, tombstone (sepulchral crypt, chapel, tempietto etc.), ruins (of a castle, manor house, church etc.), emotive/functional built-up elements (pergola, terrace, arbour, obelisk, boathouse, grotto etc.)

4 The term is due to Charles BRIDGEMAN, who is well known in England for his work of landscape gardening and the promotion of picturesque gardens: "by eliminating here and there the delimitation of the garden, he made possible the contemplation of the landscape (prospect)." In: Adrian von BUTTLAR, *Az Angolkert: a klasszicizmus és a romantika kertművészete* (Budapest: Balassi, 1999), 25.

5 "Visual axes are the main design element of English landscape gardens. [...] There are 300 of those here – and so every turn in the path brings a new view of the garden kingdom." Edith KRESTA, "Nature by Design - Lush gardens and spacious parks characterize the garden kingdom of Dessau-Wörlitz," *The Atlantic Times*, May 2008. In: [http://www.atlantic-times.com/archive\\_detail.php?recordID=1324](http://www.atlantic-times.com/archive_detail.php?recordID=1324)

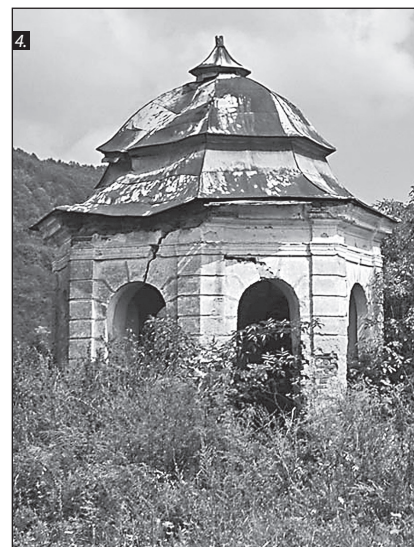


■ **3. kép:** A gerneszezi (Maros megye) Teleki-kastélykert obeliszkje (2004). Az obeliszket TELEKI Zsófia állíttatta férjének, TELEKI Józsefnek halála évében, 1817-ben. Az empire emlékmű – ez a nagyméretű, párkánnyal lezárt talapzaton álló, füzérszemes urna – a park egyik olyan fennmaradt plasztikai eleme, amely eredendően a gerneszezi kert számára készült.

■ **Photo 3.** The obelisk of the Teleki Manor Garden in Gornești, Mureș County (2004). The obelisk was erected by Zsófia TELEKI to the memory of his husband, József TELEKI in 1817, the year of his death. This empire monument (a large urn with garland motifs standing on a corniced pedestal) is one of the remained artistic elements of the park, which originally was manufactured for the garden in Gornești © Albert FEKETE

■ **4. kép:** A csákgigorbói (Szilágy megye) Haller-Jósika-kastély romos kútháza (2009) © FEKETE Albert

■ **Photo 4.** The ruined well house in the Haller-Jósika Manor Garden in Gârbău, Sălaj County (2009) © Albert FEKETE



mek egyaránt lehetnek, de jelen beszámoló a hangsúlyos látványelemként értelmezhető *épített* elemek<sup>3</sup> számbavételét tartalmazza.

2. A tájkert komponálásának eredményeként kialakult a környező táj domborzati vagy épített horizontja, vegetációja, valamint vízfelületei által határolt festői tájrészlet, mint *kilátás* (angolul *prospect*<sup>4</sup>) meghatározása.

Bizonyos helyszínek esetében hangsúlyos látványelemek és a kilátások is gazdagítják a kerti képet, sőt ezek számos válfaja is tetten érhető.

A hangsúlyos látványelemek, akárcsak a kilátások, a kert határain belül és azon kívül egyaránt jelen lehetnek. Igen gyakran előfordul, hogy egyetlen tájépítészeti kompozíció kapcsán több markáns látványtengely és kapcsolat határozható meg. Ez főként nagyobb tájkertekre igaz, s itt érzékeltes külföldi példaként idézhető Európa legnagyobb kiterjedésű tájképi kertje, a dessau-wörlitzi angolkert<sup>5</sup>, amelyben KRESTA Edith több mint 300 kompozíciós megoldásként alkalmazott látványtengelyt említ.<sup>6</sup>

A vizsgálatainkat képező erdélyi helyszíneken olyan fő hangsúlyos látványelemek és látványtengelyek, valamint kilátások meghatározására törekedtünk, amelyek az adott helyeken elsőrendű szerepet játszanak a kerti kompozícióban vagy a tájképben.

3 kastély, síremlék (kriptá, temetkezési kápolna, tempietto stb.), rom (várrom, kastélyrom, templomrom stb.), hangulatkeltő/funkcionális kerti építmények (gloriett, kilátó, filagória, obeliszk, csónakház, grotta stb.)

4 Az elnevezés Charles BRIDGEMAN nevéhez fűződik, aki Angliában elévülhetetlen érdemeket szerzett a kertek tájképiesítésében, a festői kertek elterjesztésében, s „a kert lehatárolását helyenként áttörve, lehetővé tette a tájra való kitekintést (prospect).” In: BUTTLAR Adrian von: *Az Angolkert: a klasszicizmus és a romantika kertművészete*. Budapest, 1999, Balassi, 25.

5 Garden Kingdom of Dessau-Wörlitz [szerk.]

6 „Visual axes are the main design element of English landscape gardens. [...] There are 300 of those here - and so every turn in the path brings a new view of the garden kingdom.” KRESTA Edith: Nature by Design. Lush gardens and spacious parks characterize the garden kingdom of Dessau-Wörlitz. *The Atlantic Times*, May 2008.

In: [http://www.atlantic-times.com/archive\\_detail.php?recordID=1324](http://www.atlantic-times.com/archive_detail.php?recordID=1324)

## Eredmények

■ A kutatott kastélykertegyüttesek esetében feltárt látványkapcsolatokat az 1-es és 2-es ábra szemlélteti. A könnyebb beazonosítás végett ezeken feltüntettük az egyes jellemző helyszínek, illetve objektumok megnevezését is. A vizsgálatokból leszűrhető eredmények az alábbi pontokban foglalkozhatók össze:

1. A hangsúlyos látványelemek (*eye-catcher*) – mint markáns tájelemek – a tájképi kertek szerkezetének meghatározói. A XIX. század szentimentális, majd romantikus stílusirányzatai eszmei, politikai és esztétikai okokból is sok esetben elvárták, hogy hangsúlyos építmények, épületek is szerepet kapjanak a kertben. A 93 vizsgált helyszín esetében 58 hangsúlyos látványelemet azonosítottunk. Ezek egy része a kastélykertek határain belül helyezkedett el, míg más része a kerteken kívül, a környező tájban.



■ **5. kép:** A gerneszegi Teleki-kastély kupulójának a kastélykert lombkoronaszintjéből kiemelkedő távlati látványa a sárpataki Teleki-kripta mellől (2012). A lombok közül kilátszó kupolat és óratornyot fehér karika jelöli a képen. A látványtengely hossza kb. 3 km © FEKETE Albert

■ **Photo 5.** The distant view of the cupola of the Teleki Manor in Gornești projecting from the frondescence of the garden, viewed from a spot next to the Teleki Crypt in Glodeni (2012). The cupola and the clock tower are marked by a white circle. The visual axis is approx. 3 km long. © Albert FEKETE

■ **6. kép:** A nagyernyei (Maros megye) kastélykert látványa a sárpataki Teleki-kripta mellől. A kastély a lombok takarása miatt nem látható (2012). A kastély valószínűsíthető helyét a fák mögött a fehér téglalap jelzi a képen. A látványtengely hossza kb. 6 km © FEKETE Albert

■ **Photo 6.** The view of the manor garden in Ernei, Mureș County from the Teleki Crypt in Glodeni. The manor is hidden by the shroud (2012). A white rectangle marks the supposed location of the castle. The visual axis is 6 km long © Albert FEKETE

1a. Among the eye-catchers situated *within the manor gardens*, this study includes illustrations of the grotto in the Szentkereszthy Manor Garden in Arcuș (Photo 1), the ruined boathouse of the Huszár Manor Garden in Apalina (Photo 2), the obelisk in the Teleki Manor Garden in Gornești (Photo 3), respectively the well house of the Haller-Jósika Manor House in Gârbou (Photo 4).

1b. Most of the eye-catchers situated *outside the manor gardens* once belonged to the property. However, since most of the Transylvanian garden landscapes lying on extended properties were partitioned during the 20<sup>th</sup> century – following the two acts on land properties – part of the eye-catchers fell outside the properties' boundaries. Even if the new owners did not deteriorate the piety or artistic value of the eye-catcher, in most cases they abolished the organic unity and impregnation into the landscape created through earlier visual connections and landscape usage. Thus the artistic value of the garden diminished as well. Despite the possible nature conservation and monument protection regarding the diminished garden area, the original compositions and the visual connections assisting them were abolished. Moreover, the eye-catchers left outside the properties' borderlines were, in most cases, not protected as they should have been, thus they suffered rapid decay.

In this category fall, for example, neighboring manor houses which are connected visually. Good examples of this are the manor houses laying in the floodplain of the Mureș River, the Teleki Manor Houses in Glodeni, Gornești and Dumbrăvioara, respectively the Zichy Manor House in Voivodeni and the Bálintt Manor Garden in Ernei (Photos 5 and 6).

As a significant part of the eye-catchers left outside the examined gardens are memorial edifices (chapels, crypts, family tombs), a few relevant illustrations can be seen on Photos 7-9: the crypts of the KEMÉNY family in Ciumbrud and of the TELEKI family in Gornești, shaped like pyramids, and the tempietto of the JÓSIKA family in Surduc.

1c. The eye-catchers left *outside the manor gardens* are in many cases ruins of castles or of other buildings, which are "symbols of transiency (*vanitas*) and carriers of historic associations"<sup>6</sup>. Since due to centuries of wars the Transylvanian landscape was rich in the ruins of churches, manor houses etc.), these could be used to enhance the garden's artistic value. Good examples are from this aspect the old tower of the Almási Castle seen from the Csáky Manor House Garden in Almașu (Photo 10), the ruins of the Thoroczky Castle visible from the Thoroczky-Rudnyánszky Mansion Garden in Colțești (Photo 11) or the ruins of the Rákóczi Castle once unfolding from the Rákóczi-Bornemisza Manor Garden in Gurghiu (by today forest hide this

<sup>6</sup> Adrian von BUTTLAR, *Az Angolkert: a klasszicizmus és a romantika kertművészete* (Budapest: Balassi, 1999), 74.

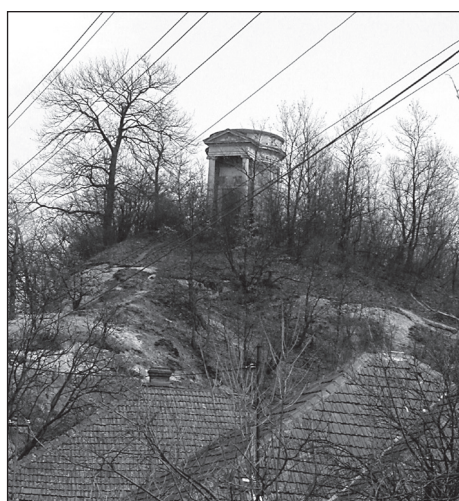
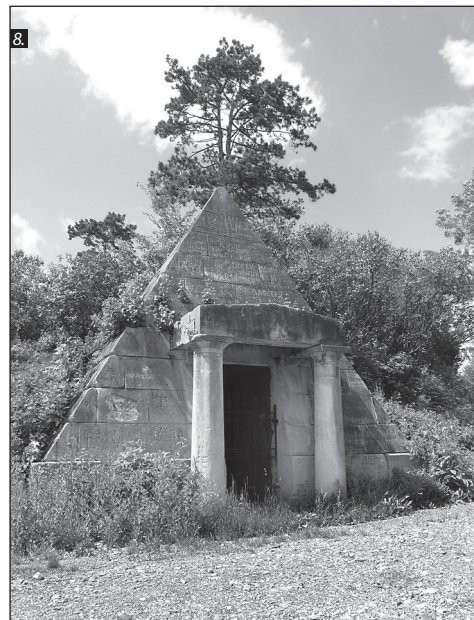


■ **7. kép:** A KEMÉNY család piramiskriptája a csombordi (Fehér megye) református temetőben (2008) © FEKETE Albert

■ **Photo 7.** The pyramid-like crypt of the KEMÉNY family in Ciumbrud, Alba County, Reformed cemetery (2008) © Albert FEKETE

■ **8. kép:** A TELEKIEK sárpataki (Maros megye) kriptája a település központi részén elhelyezkedő dombtetőn (2012) © FEKETE Albert

■ **Photo 8.** The crypt of the TELEKI family in Glodeni, Mureș County, on the hill situated in the center of the village (2012) © Albert FEKETE



■ **9. kép:** A JÓSIKA család szurduki (Szilágy megye) kriptája (tempietto) a település fölötti magaslaton (2005) © FEKETE Albert

■ **Photo 9.** The crypt of the JÓSIKA family in Surduc (Sălaj County), a tempietto on the hill above the village (2005) © Albert FEKETE

view, thus the ruins cannot be identified undoubtedly from afar, and they do not really have the role of an eye-catcher nowadays).

Each of these could have become part of the conscious space structuring as picturesque visual elements: “The greatest impact of ruins on contributing to the overall impression is when they are viewed as part of the landscape. Deficient wallings are very impressive tools of architecture, as they show a slice of the edifice, yet they do not impede us entering it and experiencing its detaching from the exterior. Due to breaks, viewed from outside, the horizon-

1a. A *kastélykerteken belül* elhelyezkedő hangsúlyos látványelemek közül jelen tanulmányban az árkosi Szentkereszthy-kastélykert grottájáról (1. kép), az abafáji Huszár-kastélykert immár romos csónakházáról (2. kép), a gernyeszegi Teleki-kastélykertben található obeliszkről (3. kép), illetve a csákgigorbói Haller–Jósika-kastély kútházáról közlünk illusztrációkat. (4. kép).

1b. A *kastélykerteken kívül* elhelyezkedő hangsúlyos látványelemek jelentős része hajdanán a birtokhoz tartozott. Mivel azonban a nagy kiterjedésű, hajdanán egybefüggő birtokokon elterülő erdélyi tájkertek többsége a XX. század folyamán – a két ominózus földtörvényt követően – feldarabolódott, a hangsúlyos látványelemek egy része a birtok határain kívülre került. Az új telektulajdonosok, ha a hangsúlyos látványelem kegyeleti vagy művészeti értékét nem is bántották, azt a szerves egységet és tájba ágyazódást, amely a korábbi látványkapcsolatok és tájhasználatok révén valósult meg, az esetek többségében megszüntették. Így a kert művészi értéke is sérült, s hiába a csökkentett kertterület esetleges műemlékvédelmi vagy természetvédelmi szempontú ortalma, az eredeti kompozíciók, s ennek megvalósítását elősegítő látványkapcsolatok megszűntek. Ráadásul a telekhatáron kívül rekedt hangsúlyos látványelemek az esetek túlnyomó többségében nem élvezték a nekik egyébként kijáró védelmet sem, s gyors iramban pusztultak.

Ebben a kategóriában példaként egyrészt az egymás viszonylagos szomszédságában elhelyezkedő kastélyépületek hozhatók fel, amelyek egymással vizuális összefüggésben állnak. Szemléletes példaként a Maros mentén elhelyezkedő sárpataki, gernyeszegi és sáromberki Teleki-kastélyok, illetve a vajdaszentiványi Zichy, valamint a nagyernyei Bálintitt-kastélykert együttes említhető (5–6. képek).

Mivel a vizsgált kertek határain kívül rekedt hangsúlyos látványelemek jelentős hányadát teszik ki a temetkezési célú épületek, építmények (kápolna, kriptá, családi sírhely), néhány idevágó illusztráció látható a 7–9. képeken: a KEMÉNY család csombordi és a TELEKI család gernyeszegi piramis formájú kriptái, valamint a JÓSIKA család szurduki tempiettója.

1c. A *kastélykerteken kívül* elhelyezkedő hangsúlyos látványelemek számtalan esetben várromok, illetve egyéb épületek maradványai, amelyek „a mulandóság (vanitas) szimbólumai és történelmi képzettársítások



■ **10. kép:** A váralmási (Szilágy megye) vár öregtornya a romos Csáky-kastély „ablakából” (2006). A várral nagyjából egy vonalban elhelyezkedő obeliszk (lásd III. katonai felmérés térképe 1882–1884-ben) a beerdősödés miatt már nem látható (K–kastély, 1–obeliszk, 2–várrom) © FEKETE Albert

■ **Photo 10.** The old tower of the Almási Castle (Sălaj County, 2006) viewed from the “window” of the ruined Csáky Manor House. The obelisk (see the map of the 3<sup>rd</sup> military survey from 1882–1884) situated approximately on the same level as the fortress is hidden by the forest (K–manor house, 1–obelisk, 2–castle ruins) © Albert FEKETE

■ **11. kép:** A torockószentgyörgyi (Fehér megye) emelkedő Thoroczkay-várrom a Thoroczkay–Rudnyánszky-kúria udvarából fotózva (2006) © FEKETE Albert

■ **Photo 11.** The ruins of the Thoroczkay Castle in Colțești (Alba County). The photo was taken from the courtyard of the Thoroczkay–Rudnyánszky Mansion (2006) © Albert FEKETE

■ **12. kép:** A Nyárád menti Nagyteremi (Maros megye) Kriptadombról nézve, előtérben BETHLEN Kamilló kastélyának egyetlen megmaradt traktusa (2007) © FEKETE Albert

■ **Photo 12.** The floodplain of the Niraj River from the Kriptadomb Hill in Tirimia (Mureș County), in the foreground the only remaining building of the Bethlen Kamilló Manor House (2007) © Albert FEKETE.



hordozói”<sup>7</sup>. Mivel az erdélyi táj az évszázados háborúskodások miatt bővelkedett várromokban (templomromokban, kastélyromokban stb.), ezeket helyi adottságként lehetett használni arra, hogy látványukkal gazdagítsák egy-egy kert művészi értékét. Szemléletes példa ebben a tekintetben a váralmási Csáky-kastélykertből feltáruló Almási vár öregtornya (10. kép), a torockószentgyörgyi Thoroczkay–Rudnyánszky kúriakertből kibontakozó Thoroczkay-várrom (11. kép), vagy a görgényszentimrei Rákóczi–Bor-nemisza-kastélykertből hajdanán látható Rákóczi-várrom (ezt mára már benőtte az erdő, így messziről nem azonosítható be egyértelműen, s ma már nem is tölt be igazán hangsúlyos látványelem szerepet).

Ezek mindegyike mint festői látványelem, részévé válhatott a tudatos térszerkesztésnek. „A rom akkor fejt ki legelőnyösebben a hatását, ha a

tal and vertical division of the building becomes visible. Thus creativity and imagination awaken, and the viewer connects what is detached, re-builds what once may have stood in the place of the ruin.”<sup>7</sup>

2. On the one hand the *prospect* can be defined as the virtual extension of a garden’s boundaries, the inclusion of the surrounding landscape into the view offered by a garden. The discovery of the natural world, the perception and acknowledgement of the landscape’s beauties is one of the main

7 BUTTLAR Adrian von: *Az Angolkert: a klasszicizmus és a romantika kertművészete.* Budapest, 1999, Balassi, 74.

7 Gergely HAJDU NAGY, “A romok szerepe Magyarországi tájképi kertjeiben” (Szent István University, 2001), 26. [Thesis]



■ **13. kép:** A Kis-Küküllő jobb partján elhelyezkedő bethlenszentmiklósi (Fehér megye) Bethlen-kastély. Az épület távoli látványának hatása fordítva is érvényesül: a kastély loggiájáról hasonlóan megejtő a környező táj látványa (2007) © FEKETE Albert

■ **Photo 13.** The Bethlen Manor House in Sânmiclăuș (Alba County) situated on the right bank of the Târnavă Mică River. The impact of the distant view of the castle is impressive inversely as well: the view of the landscape is captivating from the loggia of the manor house (2007). © Albert FEKETE

features of the Renaissance. Thanks to its spreading, representation oversteps the plane surface through perspective. It was also the Renaissance that conveyed an essential role to the visual elements of the landscape – prominent hills and mountains, rivers flowing in the valleys – in the conscious shaping of the environment and the conception of gardens.

The garden composition unveiling from a given perspective, within the boundaries of a garden can also be considered a prospect; which reveals a valuable part of the garden and enhances its aesthetic value.

Among the 93 examined spots, in 73 cases we identified prospects acting as valuable sights. In most cases the prospect was offered by a distant landscape detail situated outside the garden, and in fewer cases the favourable prospect emerged inside the garden. The latter cases were identified in 12 spots, mostly in those gardens that lie on relatively large areas, and the condition of which can be considered satisfying even today. In several places we identified details of gardens or landscape with visual value and we found 24 places where both in the garden and in the surrounding landscape valued prospects were unveiling.

Photos 12-16 illustrate some of the prospects identified in the locations rated and specified during our research.

### Conclusion

■ Visual connections on a landscape scale are decisive in the case of historic landscapes, gardens and parks, and among these in the case of manor gardens, manor houses and demesnes as well. The relationship between a manor garden and the surrounding landscape is the result of a conscious shaping of the environment. The landscapes that determine forcefully the historicity of the landscape are the results

tájjal együtt szemléljük. A hiányos falazatok nagyon hatásos eszközei az építőművészetnek, hiszen szinte egy kiharapott metszetét mutatják meg az építménynek, de nem korlátoznak abban, hogy bemehessünk, és a külső tértől való elzártág élményét is megtapasztalhatjuk. Az átszakadások miatt, kívülről szemlélve láthatóvá válik az épület horizontális-vertikális tagoltsága. Az ember képzelete, alkotókedve ekkor felébred, és gondolatai összefűzik azt, ami nincs összefűzve, felépítik újra azt, ami a rom helyén eredetileg állhatott.”<sup>8</sup>

2. A kilátás (*prospect*) egyrészt nem más, mint a kert határainak virtuális kiterjesztése, a környező táj látványának bekapcsolása a kerti képbe.

8 HAJDU NAGY Gergely: *A romok szerepe Magyarország tájképi kertjeiben*. Diplomadolgozat. Budapest, 2001, 26.



■ **14. kép:** Kilátás a bonyhai (Maros megye) Bethlen-kastélykert öreg fái közül észak felé (2008) © FEKETE Albert

■ **Photo 14.** View from the old trees of the Bethlen Manor Garden in Bahnea (Mureș County) towards North (2008) © Albert FEKETE

A természeti világ felfedezése, a táj szépségeinek meglátása, felismerése, a reneszánsz életeszme egyik legfontosabb jellemzője, s elterjedésének köszönhető, hogy a kép a perspektíva révén kilép a síkból, s a táji látványelemeknek – a kiemelkedő domboknak, hegyeknek, a völgyben kanyargó folyónak – a környezetformálásban, a kertiek tudatos kialakításában jelentős szerepet szán.

Kilátásnak minősül ugyanakkor a kert határain belül, egy adott nézőpontból kibontakozó kert kompozíció is, amely értékes kertrészletet tár fel, s a kert esztétikai értékét növeli.

A 93 vizsgált helyszín közül 73 esetben határoztunk meg értékes látványként funkcionáló távlatot. Az esetek többségében a kilátást egy távolabbi – a kert határain kívül elhelyezkedő – tájrészlet jelentette, s ritkább volt az, amikor a kedvező kilátás a kert határain belül alakult ki. Ez utóbbit mindössze 12 helyszín esetében határoztuk meg, többnyire azokban a kertekben, amelyek viszonylag nagy területen fekszenek, és állapotuk még napjainkban is kielégítőnek mondható. Számos helyszínen több látványértékű kert-, vagy tájrészletet azonosítottunk be, és 24 olyan helyszínt találtunk, ahol mind a kertben, mind pedig a környező tájban értékes kilátások bontakoztak ki. A 12–16. képek a kutatás során osztályozott és feltüntetett helyszíneken meghatározott kilátások közül szemléltetnek néhányat.

## Összefoglalás

■ A táji léptékű vizuális kapcsolatok a történeti tájak, kertek és parkok, s ezeken belül a kastélykertegyüttesek, nemesi rezidenciák és birtokok esetében is meghatározók. A kastélykertek és a környező táj viszonya tudatos környezetalakítás következménye, a táj történetiségét markánsan meghatározó látványok tartós kulturális hatások eredményeként jöttek létre. Bár ezeknek a hajdani tájkapcsolatoknak csupán töredéke maradt fenn, ezek megőrzése közérdek. A táj történetiségével, a kultúrtáj és a történeti táj meghatározásával, valamint ezek védelmével kapcsolatosan az elmúlt évtizedek során számos nemzetközi egyezmény született.

Az Európai Tájegyezmény aláírójaként Románia is elkötelezte magát egy olyan tájpolitika kialakítása mellett, amelynek célja a táj védelme, kezelése és fejlesztése. A nemzetközi egyezmény 5. cikkelyében leírtaknak megfelelően minden csatlakozó ország törvényben rögzíti, hogy a tájak elengedhetetlen összetevői az emberi környezetnek, kifejezik közös kulturális és természeti örökségük sokféleségét, és identitásuk alapját képezik.

## Bibliográfia/Bibliography

- BUTTLAR Adrian von: *Az Angolkert: a klasszicizmus és a romantika kertművészete*. Budapest, 1999, Balassi.
- CLEMENT Dorene: *General Guidelines for Identifying and Evaluating Historic Landscapes*. California Department of Transportation, California, 1999.
- HAJDU NAGY Gergely: *A romok szerepe Magyarország tájképi kertjeiben*. Diplomadolgozat. Budapest, 2001.
- HAJDU NAGY Gergely: *Rusztikus építmények a magyar kertművészetben – romok, grották, remeteségek*. Doktori értekezés. Budapest, 2011. In: [http://phd.lib.uni-corvinus.hu/565/1/Hajdu\\_Nagy\\_Gergely.pdf](http://phd.lib.uni-corvinus.hu/565/1/Hajdu_Nagy_Gergely.pdf)
- KRESTA Edith: *Nature by Design. Lush gardens and spacious parks characterize the garden kingdom of Dessau-Wörlitz*. *The Atlantic Times*, May 2008. In: [http://www.atlantic-times.com/archive\\_detail.php?recordID=1324](http://www.atlantic-times.com/archive_detail.php?recordID=1324)



■ **15. kép:** Kilátás a csombordi Kemény-kripta elől a Maros mentére, háttérben a Torockói-hegység (2007) © FEKETE Albert

■ **Photo 15.** View from the Kemény Crypt in Ciurbrud towards the floodplain of the Mureș River, in the background the Trascău Mountain (2007) © Albert FEKETE



■ **16. kép:** Kilátás a zabolai Mikes-kastélypark Nagyrétjén keresztül a Bereczki-havasok ködbe vesző csúcsaira (2009) © FEKETE Albert

■ **Photo 16.** View towards the misty Bereczki Mountains from the Mikes Manor House Garden in Zábala (2009) © Albert FEKETE

of enduring cultural influences. Although only very few of these former landscape connections persist, their preservation represents a public interest. Several international agreements were concluded during the past decades with regard to the historicity of the landscape, to the definition of cultural landscape and historic landscape and to their protection.

As the signatory of the European Landscape Convention, Romania has undertaken to promote a landscape policy as well, which objective are the landscape's protection, management and development. According to Article 5, each party to the Convention recognises in law that landscapes are essential components of human environment, are the expression of the diversity of their shared cultural and natural heritage, and a foundation of their identity.

## Structural Strengthening of Historic Buildings

■ **Abstract:** Any intervention on a historical building should be made very carefully. In the case of a structural intervention, besides the general demands concerning the structural reliability (resistance and stability, serviceability, durability and maintenance), the rehabilitation process has to respond to some specific requirements regarding authenticity in accordance with the international and national regulation in terms. The study analyzes the methods of strengthening historic structures taking into account the degree of preserving structural authenticity. It pays a special attention to the masonry structures. Strengthening methods mostly listed in the author's works illustrate the cases.

The paper puts into discussion the cases and conditions of using correctly reinforced concrete as strengthening material for historic structures.

■ **Keywords:** historic structures, strengthening, masonry vaults, authenticity, compatibility

### Introduction

■ It is obvious that during time built environment goes through different changes, mainly due to interventions related to urban planning. Simultaneously, due to obsolescence, each building is subjected to periodic modernization, and modifications aiming at the amelioration of its functioning or even the change of its destination. Besides this a building may suffer various deficiencies and deteriorations within or after the planned usage time. In brief, necessary functional changes may cover the general state of deterioration. All these factors inevitably lead to rehabilitation decisions.

A historic building is typical for the culture which it created. As such, it bears the *representative values* of a certain era, place or community – from the point of view of architecture, scientific knowledge, materials and execution, technique and technology –, and it is *influenced* by environmental conditions, local traditions, the mentality of the local community, earlier or neighbouring cultures, the social and political

1 Engineer, PhD, professor at the Technical University of Cluj-Napoca, Faculty of Civil Engineering, Romania.

■ BUCUR-HORVÁTH Ildikó<sup>1</sup>

# Történeti épületek szerkezeti megerősítése

■ **Kivonat:** A történeti épületeken végzett beavatkozások komoly körültekintést igényelnek. Szerkezeti beavatkozás esetén a megbízhatóságra vonatkozó alapkövetelményeken (ellenállás és állékonyság, használati megfelelés, időállóság, fenntarthatóság) kívül, a rehabilitációs folyamatnak eleget kell tennie a hitelesség megőrzését célzó kérelmeknek a vonatkozó nemzetközi és nemzeti előírásoknak megfelelően. A tanulmány történeti épületszerkezetek megerősítésének módjait elemzi a szerkezeti hitelesség megőrzési fokának függvényében, különös tekintettel a falazott szerkezetekre. A felsorolt megerősítési technikákat jórészt a szerző munkáiból származó példák illusztrálják.

A dolgozat vizsgálat tárgyává teszi a vasbeton helyes használatának eseteit és feltételeit történeti épületek szerkezeti megerősítésénél.

■ **Kulcsszavak:** történeti épületek, szerkezetmegerősítés, falazott boltozatok, hitelesség, kompatibilitás

## Bevezetés

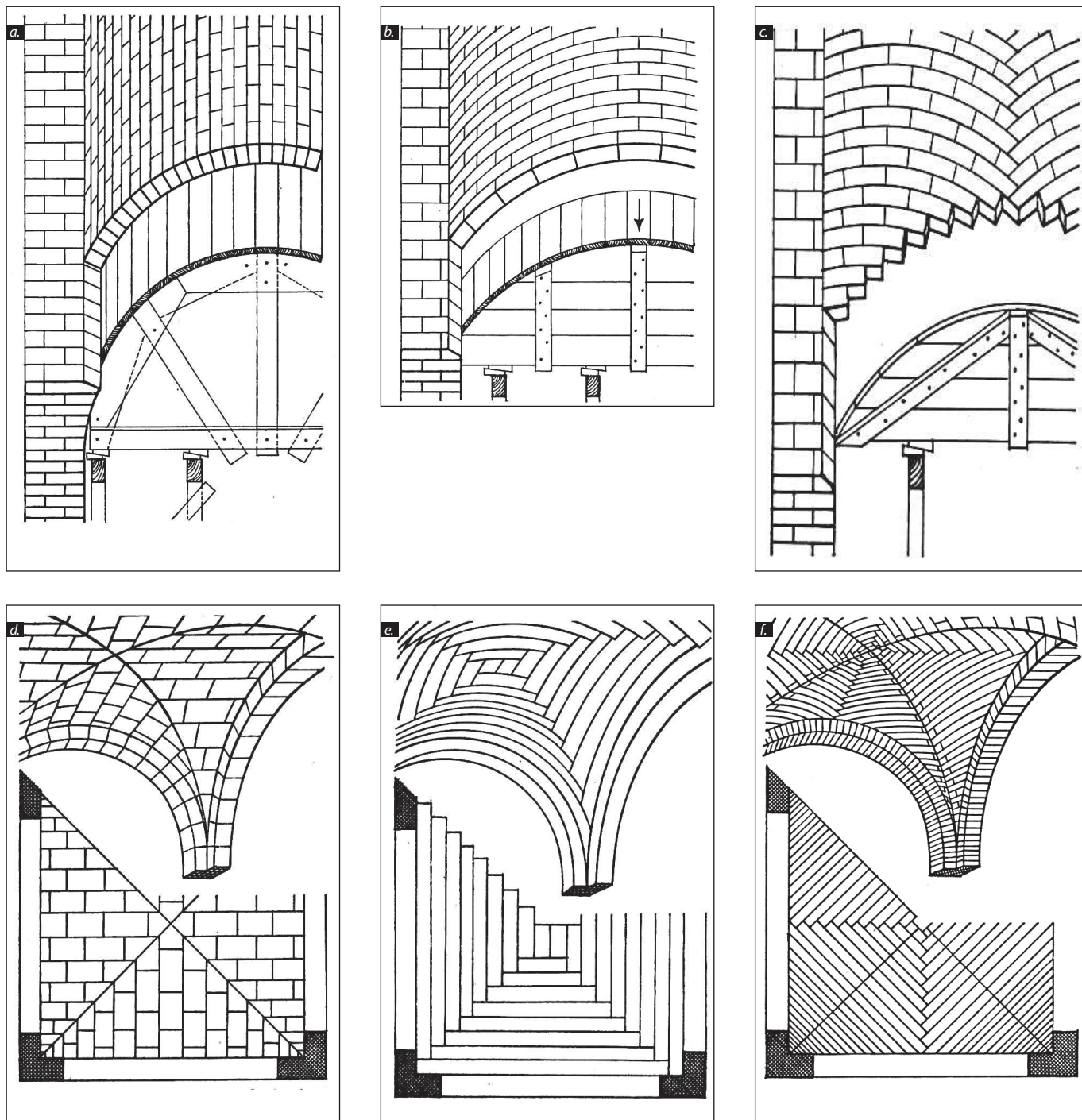
■ Nyilvánvaló, hogy az idők során az épített környezet különböző változásokon megy keresztül, melyeknek oka elsősorban a városrendezési beavatkozásokban keresendő. Ezzel párhuzamosan, az erkölcsi kopás miatt minden épület időszakos modernizációnak, működése javítását vagy éppenséggel rendeltetésének megváltoztatását célzó módosításoknak van alávetve. Ezen túlmenően, különböző hiányosságok és károsodások jelentkezhetnek az épületben a tervezett használati időn belül vagy azon túl. Összegezve, a szükséges funkcionális változtatások átfedhetik az általános elhasználódás állapotát. Mindezen tényezők szükségszerűen rehabilitációs döntéshez vezetnek.

Egy történeti épület jellemző a kultúrára, amely létrehozta. Mint ilyen, egy bizonyos kor, hely vagy közösség reprezentatív értékeit hordozza – az alkotó építő-művészet, a tudományos ismeretek, az anyagok és kivitelezés, a technika és technológia szemszögéből –, lévén befolyásolva környezeti adottságoktól, helyi hagyományoktól, a helyi közösség szellemiségétől, korábbi vagy szomszédos kultúráktól, a társadalmi és politikai háttértől. Mindezt összeadva, a történelmi épület számos olyan vonást mutat, amelyek együttesen képezik az épület hitelességének jegyeit, egyben értékét.

Éppen ezért, bármely beavatkozást egy történeti épületben nagy elővigyázatossággal kell kezelni. Az általános igényeknek való megfelelés mellett – *funkcionalitás* és *szerkezeti megbízhatóság* (ellenállás és stabilitás, használati megfelelés, időállóság és fenntarthatóság) – a rehabilitációs folyamatnak meg kell felelnie a *hitelesség megőrzését* célzó elvárásoknak: a

1 Mérnök, dr, professzor a Kolozsvári Műszaki Egyetem Építőmérnöki Karán, Románia





■ 1 a-f. ábra: A donga, ill. keresztboltozat falazási technikái (kupás, gyűrűs, fecskefarkú)  
 ■ Figure 1 a-f. The masonry techniques of barrel and cross vaults (cooper's made, annular, swallow-tailed)

rehabilitált épületnek harmonikusan kell beilleszkednie a környezetébe; a rehabilitációs megoldásnak tiszteletben kell tartania az építészeti stílust, a geometriai arányokat, az épület belső hangulatát, az épület külső és belső díszítését stb.; a szerkezeti beavatkozásoknak minél nagyobb mértékben kell biztosítaniuk a strukturális kompatibilitást az eredeti szerkezettel.

Az épület biztonsága minden bizonnyal elsőrendű feladat. Ettől nem lehet eltekinteni. Ugyanakkor minden egyes eset egyedi. Éppen ezért szükséges minden megerősítésre szoruló történeti épület (vagy éppenséggel műemlék) egyedi vizsgálata és elbírálása.

Ilyen megfontolásokból látszik hasznosnak a szerkezeti megerősítések tanulmányozása a szerkezeti hitelesség megőrzésének szempontjából, a műemlékek megőrzésére és helyreállítására vonatkozó nemzetközi szabályozás betartásának feltételei között.

background. To sum up all these, a historic building has several features, which constitute together the markers of its authenticity and its value.

This is precisely why every intervention on a historic building must be treated with due care. Besides meeting general needs related to *functionality and structural safety* (resistance and stability, compliance in usage, durability and sustainability), the rehabilitation process has to meet demands concerning the *preservation of authenticity*: the rehabilitated building should adapt harmoniously to its environment; the rehabilitation solution should respect the architectural style, the geometric proportions, the interior atmosphere

of the building, its external and internal ornaments etc.; structural interventions should ensure as much as possible the structural compatibility with the original structure.

Certainly the safety of a building is of vital importance. This cannot be neglected. At the same time each building is unique. Therefore each building (or historic building) to be strengthened requires individual survey and evaluation.

Taking all these into consideration it seems to be useful to study structural consolidation as related to the preservation of structural authenticity, and to the compliance with international regulations concerning built heritage protection and restoration.

### The basic requirements related to historic building conservation

■ Of course, the basic principles of monument conservation laid down in the Venice Charter can be extended to historic buildings not included in such lists. Thus the most important requirements are the following: (1) the preservation of authenticity as much as possible: the maintenance of the original conformation and aspect, of original ornaments as much as possible; (2) Where traditional techniques prove inadequate, the consolidation of a historic building can be achieved by the use of modern techniques, however, the efficacy of such techniques must be scientifically confirmed; (3) The valid contributions of all periods to the historic building must be respected; (4) Necessary replacements or enlargements applying different materials must integrate harmoniously with the historical ensemble. These must be visible and clearly distinguishable from the original parts.

Taking these aspects into consideration, the following basic requirements can be stipulated, strictly regarding structural consolidation:

- the safeguarding of the original structure as much as possible;
- the use of materials and techniques which are compatible with the original from all points of view;
- the use of traditional techniques is desirable, but if needed, these can be supplemented with scientifically grounded modern techniques;
- structural modifications may be implemented provided that the change of the building's destination or its unreliable technical condition makes it necessary;
- added structural elements and structural sub-units must have the same reliability as the original, and must be distinguishable from the original;
- reversible solutions should be applied as much as possible, allowing for subsequent interventions.

In order to fulfil these requirements, the following should be also accomplished:

- the reveal and identification of parts built in different periods [1], and
- the technical assessment of the building's (and its sub-units) condition.

## Történeti épületek restaurálásának alapvető követelményei

■ A Velencei kartában megfogalmazott, a műemléképületek restaurálására vonatkozó alapelvek nyilván kiterjeszthetők a nem listázott történeti épületekre is. E szerint a legfontosabb kérelmek a következők: (1) A hitelesség minél nagyobb fokú megőrzése: az eredeti alkat és arculat, az eredeti díszítések minél nagyobb mértékű megtartása. (2) Amennyiben a hagyományos módszerek nem elégségesek, egy műemlék épület restaurálásához alkalmazhatók modern eljárások is, melyeknek hatékonysága tudományos bizonyítást igényel. (3) Minden időszak számottevő hozzájárulását a történelmi épülethez tiszteletben kell tartani. (4) A szükséges, más anyaggal történő kiegészítések, épületbővítések harmonikusan illesztendőek a történeti együttesbe. Ezek láthatóak kell hogy legyenek, világosan megkülönböztethetőek az eredeti részeketől.

Mindezek fényében, szigorúan a szerkezeti megerősítésekre vonatkozóan a következő alapkövetelményeket szögezhetjük le:

- az eredeti szerkezet minél nagyobb mértékű megőrzése;
- az eredetivel mindenféle szempontból kompatibilis anyagok és technikák használata;
- ajánlatos hagyományos technikák alkalmazása, de szükség esetén ezt kiegészíthetik vagy felválthatják tudományosan megalapozott modern technikák;
- szerkezeti változtatásokat lehet foganatosítani, ha az épület rendeltetésének megváltoztatása vagy kétes műszaki állapota ezt szükségessé teszi;
- a hozzáadott szerkezeti elemeknek, illetve szerkezeti aleggységeknek az eredetivel egyenértékű megbízhatósági fokkal kell rendelkezniük; az eredetitől megkülönböztethetők kell hogy legyenek;
- a körülmények szabta mértékben visszafordítható (reverzibilis) megoldásokra kell törekedni, melyek lehetővé tesznek utólagos beavatkozásokat;

Ahhoz, hogy ezeket a követelményeket teljesíteni lehessen nyilván szükséges:

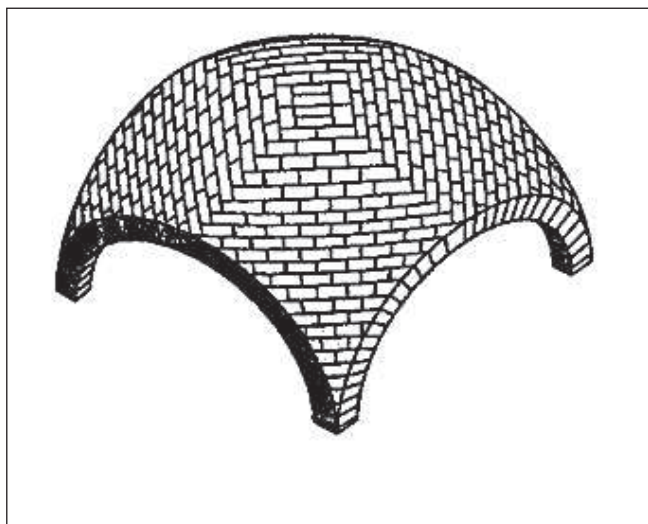
- a különböző korszakokban épült részek feltárása és azonosítása [1], valamint
- az épület (illetve épületrészek) technikai állapotának a felmérése.

A szerkezeti hitelesség megőrzésének alapelvei ellentétbe kerülhetnek a szükséges funkcionális fejlesztéssel, valamint a megbízhatóság alapvető követelményeinek teljesítésével. Ezekben az esetekben szükséges mérlegelni minden objektív adatot és tudományos érvet. Szerkezeti beavatkozás esetén a történelmi hitelesség jeleinek minél hívebb megőrzése összevetve a strukturális megbízhatósággal, gyakorta kompromisszumos döntéshez vezet.

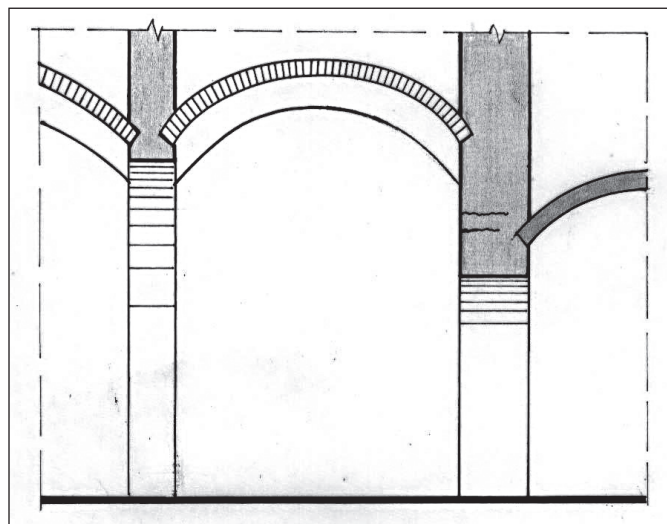
## Falazott boltozatos szerkezetek megerősítése

### 1. A falazott boltozatokról általában

A történelem során a téglából falazott boltozatok gyakran jelentettek szerkezeti megoldást. Útjuk – közvetlen és tágabb környezetünk történeti épületei esetében – a reneszánsztól a barokkon át az eklektikáig vezet. A viszonylag nagy, általában a helyiség méreteivel megegyező nyílású téglaboltozatok főként a XVII–XVIII. századi barokk építészetet jellemzik, de később a XIX. században is előfordulnak alagsorok és földszintek lefedésénél. Nagyobb lélegzetű terek esetén, a belső térben kitéző oszlopok szabják meg a fesztávokat. Tehát a boltozatok mértani formája és arányai



■ **2. ábra:** A csehsüveg-boltozat általában fecskefarkkötésű falazással készül  
■ **Figure 2.** The domical vault usually applies swallow-tailed masonry



■ **3. ábra:** Kolozsvár egyik főtéri épületénél észlelt károsodás  
■ **Figure 3.** Decay on a building in the main square of Cluj

elsősorban a lefedendő épület alaprajzának függvényei. A leggyakrabban előforduló téglaboltozatok [2]: a dongaboltozat, keresztboltozat (1. ábra) és a csehsüveg-boltozat (2. ábra). A boltozatok falazási módja lehet kupás rendszerű, gyűrűs vagy fecskefarkkötésű.

## 2. A falazott boltozatok jellegzetes hiányosságai és károsodásai

### 2.1. Szerkezeti hiányosságok, utólagos hibás beavatkozások [2]

Nemegyszer találkozunk a gyakorlatban olyan megoldásokkal, amelyek arról tanúskodnak, hogy az építő vagy valamikori helyreállító nem értette meg a szerkezet működését, vagy nem volt módja azt tekintetbe venni. Jó példa erre a különböző korokban épült, de közös falra támaszkodó boltozatok vállvonalai közötti szintkülönbség, amely az egymást nem közvetlenül kiegyenlítő vízszintes vállnyomás miatt az alátámasztó fal repedéséhez vezethet (3. ábra). Ez esetben a reneszánsz kori épület dongaboltozatos folyosójának eredetileg külső falához a hozzáragasztott barokk kori épület csehsüveg-boltozatai csatlakoznak.

Más esetben, a XIX. század végén új, eklektikus szárnyal bővített iskola eredeti barokk épületének homlokzatát az új épületrész homlokzatához igazították. Következésképpen, az eredeti csehsüveg-boltozatok peremét képező íves nyílásokat szögletesre fabrikálták, egyszerűen kivágvá

The principles of preserving the structural authenticity may come up against necessary functional development, and the fulfilment of requirements regarding reliability. In such cases all objective data and scientific arguments should be considered. In case of a structural intervention, the most trustworthy preservation of the markers of historic authenticity, together with structural reliability, often leads to decisions including compromise.

## The strengthening of vaulted masonry structures

### 1. Masonry vaults in general

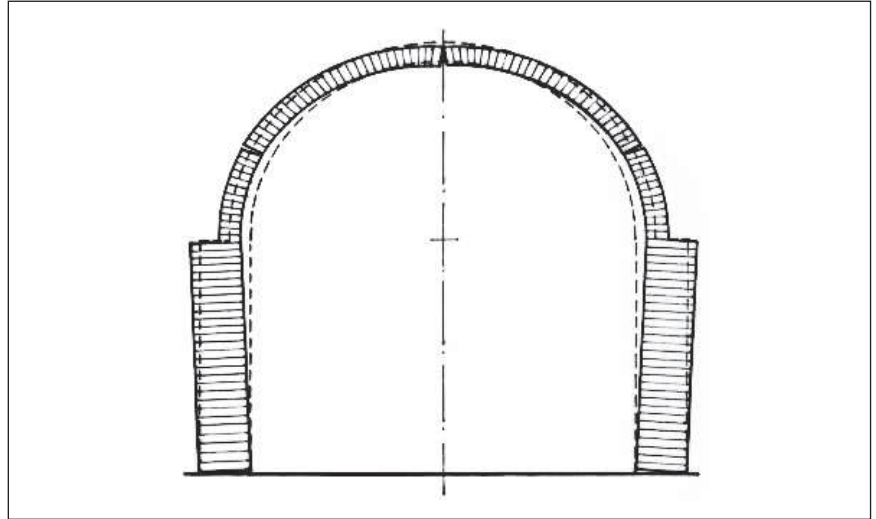
Throughout history brick masonry vaults often ensured structural solutions. Their development – in case of the historic buildings within our vicinity and in a broader area – embraces Renaissance and Baroque up to the Eclecticism. The relatively large open brick vaults (conform-



■ **1 a-b. kép:** A szászvárosi iskola homlokzati íveinek és boltozatainak károsodása  
■ **Photo 1 a-b.** The decays on the elevation's arches and vaults of the school in Orăștie.



■ **2 a–b. kép:** Az Erdélyi Néprajzi Múzeum feldúcolt bejárati boltozata  
 ■ **Photo 2 a–b.** The choked entrance vault of the Transylvanian Museum of Ethnography in Cluj



■ **4. ábra:** A téglaboltozat beomlásának mechanizmusa  
 ■ **Figure 4.** The collapsing mechanism of a brick vault

a peremívek saroktámaszait, és beiktatva a boltozat viselkedését végleg megzavaró központi faltámaszt, veszélyes repedéseket idézve elő (1. kép).

#### 2.2. A boltozat támaszainak oldalra történő kihajlása

Ezt a jelenséget a boltozat vállnyomásai okozzák a tartófal elégtelen merevsége, a vállnyomások kiegyensúlyozatlansága, illetve az alátámasztó falakat összefogó vízszintes kapcsolatok hiánya miatt. A támaszok oldalra történő elmozdulása, illetve a tartófalak vízszintes kihajlása a boltozatok beomlását okozhatja (4. ábra).

#### 2.3. Vízszintes összekötő elemek hiánya a födécek szintjén

Csatlakozva az előbb leírt jelenséghez, ez azt jelentheti, hogy a boltozatos födécek szintjén nem léteznek vonórudak, avagy a létezők különböző okokból kifolyólag nem működnek. De jelentheti a bárminemű födémet egybefogni hivatott koszorúgerenda hiányát is. Az előző esethez hasonlóan, függőleges teherre a falak szétnyílnak. Jelentős vízszintes terhelésre pedig a szerkezet nem képes megfelelő választ adni, mivel hiányzik a földrengésből származó erőket a függőleges alátámasztó szerkezeti elemeknek (ezek merevségével arányosan) közvetíteni képes merev tárcsa.

#### 2.4. Az alapok süllyedése

Az alapozásban gyökerező károsodások közvetlen kiváltó oka legtöbb esetben az alapok egyenetlen süllyedése. Ez bekövetkezhet a több szakaszban épült szerkezeteknél, egyes épületrészek különböző mélységben történő alapozása, a talaj fagyszintje feletti alapozás vagy az alapok beázása esetén. A falazott szerkezetben komoly repedések jelentkezhetnek. Ez utóbbira példa a kolozsvári Néprajzi Múzeum bejárati boltozatának az esete (2. kép). A képek a károsodások felderítésének idején készültek. Gyakorta (mint ez esetben is), előzetes felületes javítások súlyos károsodásokat takarnak. Idézett esetben mind az alátámasztó falazat, mind maga a barokk boltozat súlyos károsodása már-már beomlással fenyegetett [2].

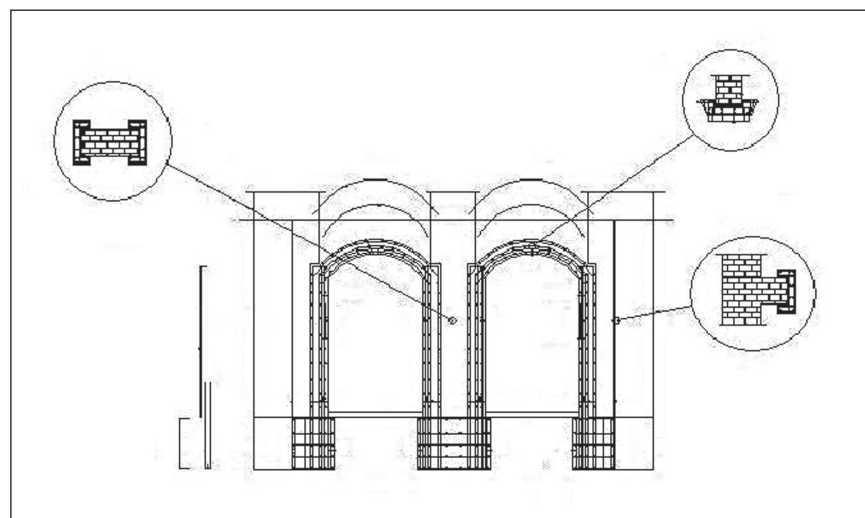
#### 2.5. A falazat nedvesség okozta károsodásai

A téglafalazatok nedvesség okozta rongálódásai igen számottevőek lehetnek. A falazat nedvesedésének számos oka van. Igen gyakori a talaj nedvességéből származó kapilláris víz felszivárgása, az ezt megakadályozni hivatott vízszintes szigetelés hiányában. De a falazat nedvessége származhat beszivárgó esővízből, vagy akár az épületgépészeti berendezések (vízvezetékek, csatornázás) meghibásodásából. A keletkező, vízben oldódó sók a falazat anyagának súlyos rongálódását eredményezhetik (3. kép).

ing to the dimensions of the premises) are characteristic mainly for the Baroque architecture of the 17-18<sup>th</sup> century, but later, in the 19<sup>th</sup> century they are frequently used at basements and ground floors. In case of larger spaces spans are determined by columns placed within the interior. Thus the geometrical form and proportions of vaults depend primarily on the plan of the building to be covered. The most frequent brick vaults are [2]: barrel vault, cross-vault (Figure 1) and domical vault (Figure 2). The type of masonry can be fan-shaped, annular or swallow-tailed masonry.



■ **3. kép:** Alagsori falazott pillérek rendkívül rossz műszaki állapota [1]  
 ■ **Photo 3.** Extremely precarious condition of masonry pillars in the basement [1]



■ **5. ábra:** Az alagsor falainak és boltozatának részleges köpenyezése [1]  
 ■ **Figure 5.** The partial encasement of the walls and vault of the basement [1]

### 3. Falazott boltozatok megerősítése

Falazott boltozatos szerkezeteknél (egy vagy többszintű épület) a függőleges (felmenő) tartószerkezet falazott tartófalakból és pillérekből áll, a födémek általában falazott boltozatok az alagsor és a földszint felett, poroszsvég, gyakorta fafödém a felsőbb szinteken.

Tekintettel az előzőekben felsorolt alapkövetelményekre, melyek közül történeti épületek esetében mértékadó az eredeti szerkezet minél nagyobb fokú megőrzése, a lehetséges megerősítések vizsgálata és megítélése a beavatkozás mértékét veszi tekintetbe elsősorban. Ilyen értelemben, legalább háromféle strukturális beavatkozást lehet azonosítani [3]. Ezek – a beavatkozás mértékének növekvő sorrendjében – a következők: (1) a strukturális megerősítés megőrzi a teljes eredeti szerkezetet; (2) módosítja a szerkezetet az eredeti struktúrával kompatibilis, új szerkezeti elemekkel; (3) közvetett szerkezeti megerősítés addicionális, kiváltó tartószerkezet segítségével, amely bizonyos terhektől mentesíti az eredeti szerkezetet.

### 2. Characteristic deficiencies and decays encountered at masonry vaults

#### 2.1. Structural deficiencies, subsequent faulty interventions [2]

Quite often we encounter solutions which show that the builder or former restorer didn't understand the functioning of the load-bearing structure, or they didn't have the possibility to take it into account. A good example for this is the level difference between the springing lines of vaults built in different eras, but leaning on common walls, where the horizontal abutment pressures not compensating each other directly lead to the cracking of the supporting wall (Figure 3). In this case the domical vaults of the subsequently added Baroque building join to the originally external walls of the corridor with barrel vault of the Renaissance building.

Let's take another example. The facade of the original Baroque building of a school enlarged at the end of the 19<sup>th</sup> century with an eclectic wing was conformed to the facade of the new building. As a consequence, the arched openings constituting the rim of the original domical vaults were re-shaped to a square form, simply removing the cornerstones of the arch ribs and introducing a central wall support definitely disturbing the vault's behaviour and inducing dangerous cracks. (Photo 1)

#### 2.2. The lateral buckling/displacement of the vault's supports

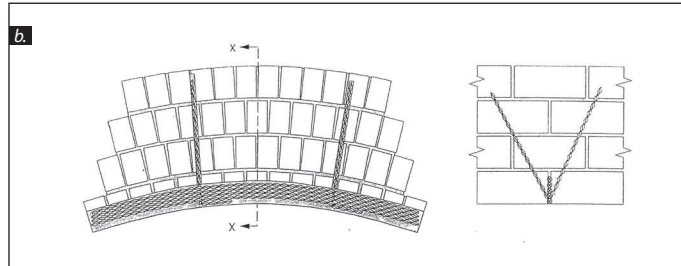
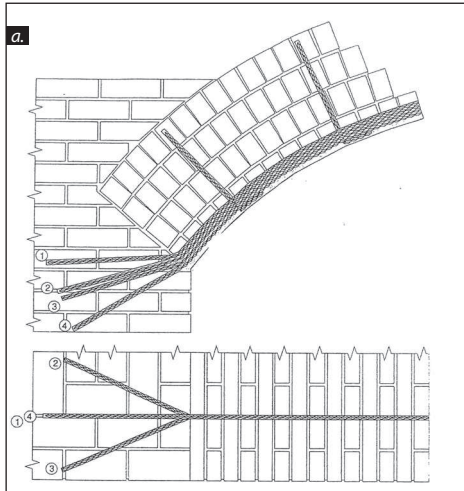
This is caused by the abutment pressures coming from the vault, due to the insufficient stiffness of the supporting wall, the unbalanced abutment pressures, and the lack of horizontal connections between the supporting walls. The lateral displacement of the supports and the horizontal buckling of the main walls may cause the falling of the vaults. (Figure 4)

#### 2.3. The lack of horizontal connecting elements on the slabs level

Connected to the above described phenomenon, this could mean that there aren't tension bars on the vaulted slab's level, or the existing ones don't function properly for various reasons. But it could also mean the lack of the wall ring supposed to fix no matter what type of slab as well. As in the previous case, the walls might open because of a vertical load. Moreover, due to a significant vertical load, the structure might not be able to respond adequately, since a rigid disc which should transmit the loads ensuing from earthquakes towards vertical supporting elements (proportionally to the stiffness of such elements) is not in place.

#### 2.4. The subsidence of the foundations

In most cases the decays in the foundations are caused directly by the uneven subsidence of the foundations. This could occur where the load-bearing structures were built in different periods, where the depth of the foundations of different parts of the building is not the same, in case of foundations above the freezing level of the

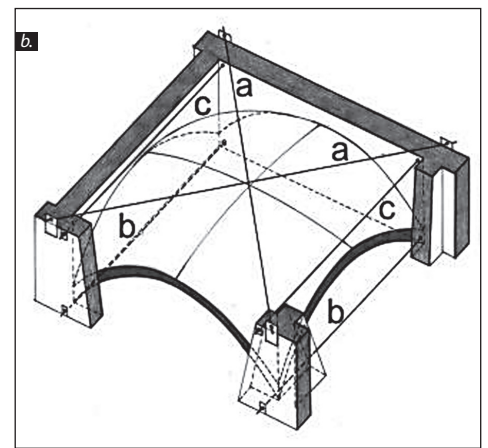
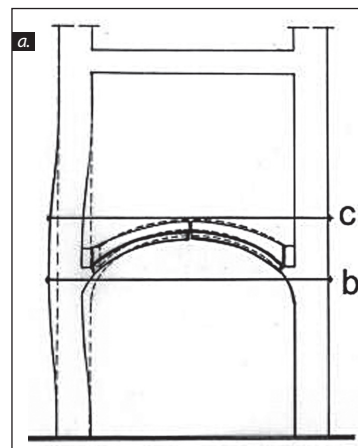


■ **6 a-b. ábra:** Brutt Saver-rendszer: A falazatba ágyazott acél spirálok, speciális habarccsal rögzítve [4]  
 ■ **Figure 6 a-b.** Brutt Saver system: Steel spirals embedded in the masonry and fixed with a special mortar [4]

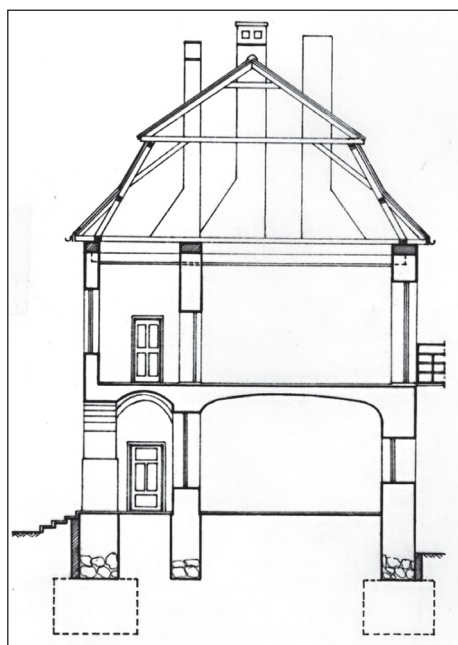
soil or because of the foundations flooding. Serious fissures may appear on the masonry structure. An example for this is the entrance vault of the Transylvanian Museum of Ethnography in Cluj (Photo 2). The photos were taken when the damages were surveyed. In many cases (like in this one) previous, superficial repairs may hide serious damages. In the case of the Museum, the precarious state of both the supporting masonry and the Baroque vault itself threatened with falling [2].

#### 2.5. The decays of the masonry caused by moisture.

Brick masonries may suffer various damages due to moisture. There are many reasons for the humidity of the masonry. A frequent reason is the seepage of the capillary water from the humidity of the soil, where there is no horizontal insulation to



■ **7 a-b. ábra:** Megerősítő fém vonórudak alkalmas helyzetben (a, b vagy c)  
 ■ **Figure 7 a-b.** Strengthening metal tension bars in a proper position (a, b or c)



■ **8. ábra:** Megerősítő koszorúgerenda a födém szintjén a szásvárosi iskolában [2]  
 ■ **Figure 8.** Strengthening ring on the slabs' level in the school of Orăștie [2]

3.1. Szerkezeti megerősítés az eredeti tartószerkezet teljes megőrzésével  
A teherbírás növelésének leggyakoribb módszere a megerősítésre szoruló szerkezeti elemek keresztmetszetének növelése, azaz köpenyezése (5. ábra), de szóba jöhet különböző addicionális elemeknek megfelelő módon történő beágyazása a szerkezetbe (6. ábra).

3.2. Szerkezeti megerősítés kompatibilis szerkezeti elemekkel  
Ezekben az esetekben a struktúra valamelyest módosul, mégpedig az eredeti szerkezettel statikailag kompatibilis szerkezeti elemekkel, amelyek alapvetően nem változtatják meg a szerkezet mechanikai viselkedését.

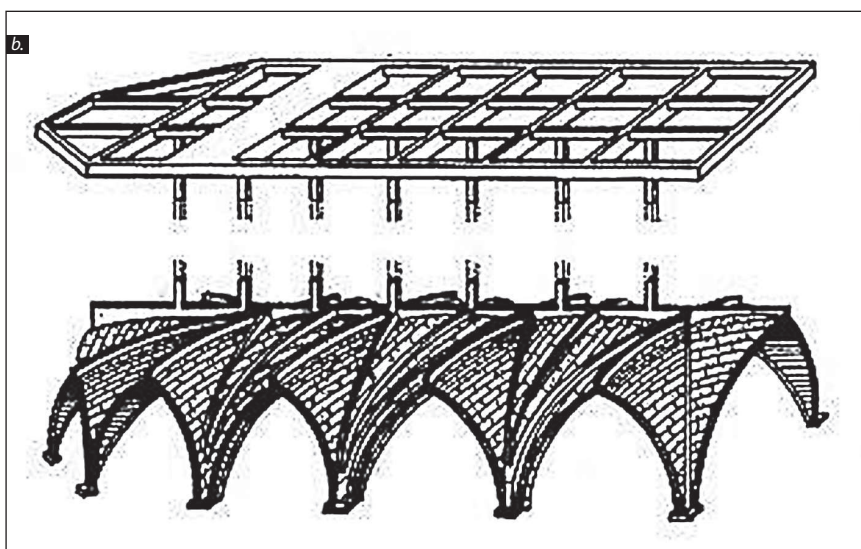
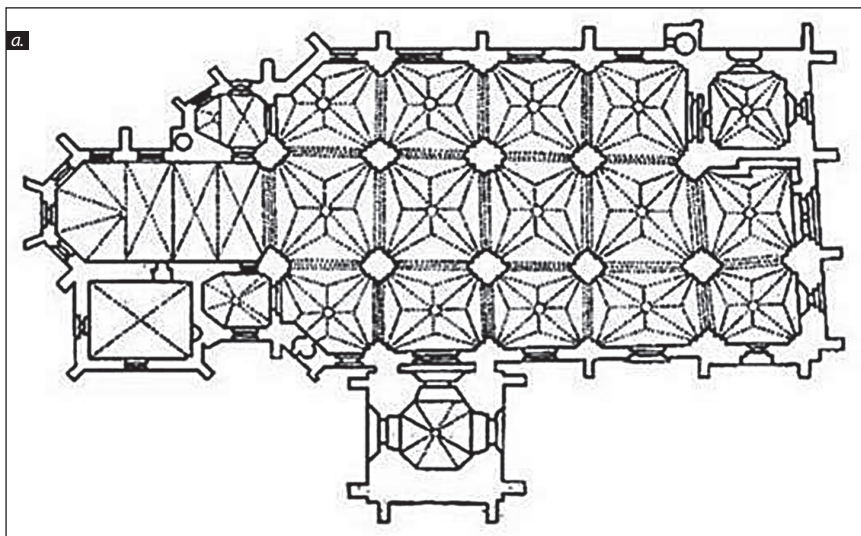
Gyakorta utólag beiktatott fém vonórudak veszik át az íves-boltozatos szerkezetek vállnyomásait. Ezek a vonórudak többféleképpen lehetnek, különböző pozíciókban (a, b, c) a szerkezeti forma, a támaszok magassága, a hozzáférhetőség, esztétikai megfontolások stb. szerint (7. ábra).

Régi, falazott szerkezetek esetében a födémek szintjén kialakított koszorúgerendával fogható össze a függőleges falazati rendszer (8. ábra).

3.3. Közvetett szerkezeti megerősítés addicionális tartószerkezet segítségével  
Annak érdekében, hogy megtarthassuk az eredeti szerkezeti formát gyakorta kisegítő szerkezetet alkalmazunk. Az alapötlet: bár megtartjuk az eredeti tartószerkezetet, tekintettel ennek gyenge technikai állapotára tehermentesítjük a függőleges terhek egy részétől, amelyet egy kisegítő szerkezet fog átvenni. Az eredeti szerkezet a továbbiakban csupán az önsúlyával terhelt (vagy még azzal sem). Kijavítva, restaurálva, eredeti szerkezeti formáját megőrizve működhet tovább.



■ 4. kép. A kolozsvári Szent Mihály-templom karzata boltozatának közvetett megerősítése  
 ■ Photo 4. The indirect strengthening of the choir's vault in the St. Michael's Church in Cluj



■ 9 a-b. ábra: A kolozsvári Szent Mihály-templom karzata boltozatának közvetett megerősítése  
 ■ Figure 9 a-b. The indirect strengthening of the choir's vault in the St. Michael's Church in Cluj

prevent this. The humidity of the masonry can be caused also by penetrating rainwater, or even by the failure of installations (water conduits, sewerage installations). The ensuing soluble salts may cause serious damage of the masonry's material (Photo 3).

### 3. The strengthening of masonry vaults

In case of vaulted masonry structures (single or multi-storey building) the supporting load-bearing structure consists of masonry supporting walls and pillars, the slabs usually are masonry vaults above the basement and the ground floor, and they are Jack vaults, and often timber vaults on the higher levels.

Taking into account the above-mentioned basic requirements, from which, concerning historic structures, the preservation of the original structure as much as possible is a desirable target, the examination and evaluation of the consolidation possibilities considers above all the extent of the intervention. Thus three types of structural interventions can be identified [3]. In the order of the extent of the intervention these are the following: (1) the structural strengthening preserves the entire original structure; (2) it modifies the original structure with new structural elements compatible with the original structure; (3) Indirect structural strengthening using additional structure, which takes over certain loads from the original structure.

#### 3.1. Structural consolidation preserving the entire original load-bearing structure

The most frequent method applied to enhance the load-bearing capacity is the increase of the cross-section of the structural elements requesting strengthening, namely encasement (Figure 5). A further solution is the proper introduction of different additional elements into the load-bearing structure (Figure 6).

#### 3.2. Structural consolidation with compatible structural elements

In such cases the load-bearing structure is modified to a certain extent, namely with structural elements that are statically compatible with the original load-bearing structure, and do not alter basically its mechanical behaviour.

Often subsequently introduced metal tension bars take over the abutment loads from arched and vaulted structures. These tension bars can be of different types, in different positions (a, b, c), depending on the structural form, the height of the supports, the accessibility, and aesthetic reasons (Figure 7).

In case of old masonry structures, ring placed on the slabs' level can be applied to brace the vertical masonry structure (Figure 8).

#### 3.3. Indirect structural consolidation using additional load-bearing structures

In order to be able to preserve the original structural conformation, an additional structure is often used. The main idea behind this: although we keep the original load-bearing structure, because of its weak technical condition we discharge it from part of the vertical

loads, which would be taken over by an additional structure. In what follows, the original structure bears only its own load (perhaps it doesn't have to bear even that). It can continue to function in a repaired, restored form, preserving its original conformation.

A good example to this is the strengthening and the re-vaulting in the chancel of the St. Michael's Church in Cluj carried out in the 1950s, where due to the intense leaning of the sidewalls the vault was about to collapse. The rebuilt Gothic vault was suspended to an additional structure, namely to a reinforced concrete grid leaning on the exterior walls (Photo 4 and Figure 9).

A classic example to this type of strengthening is the discharge of the brick masonry vault of the basement in case of the Court of Justice in Odorheiu Secuiesc (Photo 5 and Figure 10). The strengthening was needed because of the cracks in the vaults and arches, and the vertical leaning of the structure [3].

### The use of reinforced concrete at the consolidation of historic buildings

■ Thanks to its well-known favourable features, reinforced concrete is hardly evitable when repairing or strengthening a building. It is, however, debated, whether the use of reinforced concrete is desirable in case of historic buildings. The study of different strengthening works and my own experiences show that in many cases the use of reinforced concrete is inevitable, in certain cases it is even expedient, without breaking the international regulations concerning historical monuments and historic buildings [5].

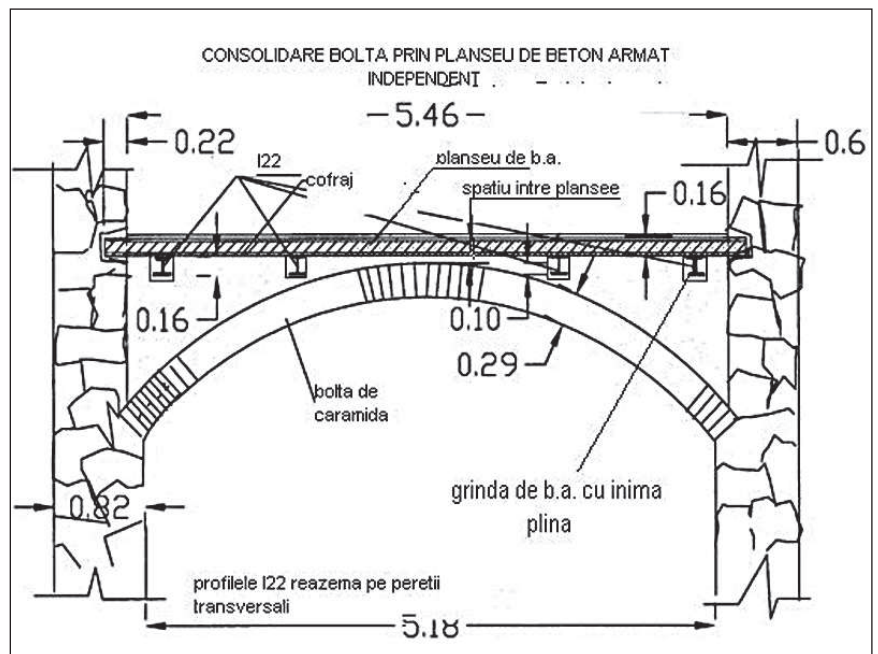
Reinforced concrete, as a material applied at structural consolidation, meets the above enumerated requirements, except (or only partially) the requirement of reversibility. Therefore, like any other technique which is modern compared to the historic ones, it should be thoroughly analysed. The necessity and efficiency of the application should be substantiated by scientific data, and it should be confirmed by practice.

The following questions arise: Which are the areas where the use of reinforced concrete for the consolidation of historic load-bearing structures is entirely appropriate? Which are the cases where the use of reinforced concrete for the consolidation of historic load-bearing structures is almost inevitable, or even recommended? On which conditions should reinforced concrete be used for the consolidation of historic stone or brick masonry structures?

Obviously, in case of historic reinforced concrete structures one would use mainly reinforced concrete (or metal) structural element compatible with the original structure. Similarly, in case of the uneven subsidence of the foundations, the most frequent method of consolidation is the introduction of a concrete layer, and in certain cases the placement at the right level of a wall plate system. Reinforced concrete also proves to be suitable for indirect structural strengthening using additional load-bearing structures [3] [4].



■ 5. kép. A téglaboltozat tehermentesítése egy addicionális vasbeton födémmel  
 ■ Photo 5. The discharge of the brick masonry vault using an additional reinforced concrete slab



■ 10. ábra: A téglaboltozat tehermentesítése egy addicionális vasbeton födémmel  
 ■ Figure 10. The discharge of the brick masonry vault using an additional reinforced concrete slab

Szép példája ennek a kolozsvári Szent Mihály-templom szentélye boltozatának 50-es években végzett megerősítése, ill. újrafalazása, amelynél az oldalfalak erős kihajlása miatt a boltozat beomlással fenyegetett. Az újrafalazott gótikus boltozatot egy kisegítő szerkezetre, mégpedig a külső falakra támaszkodó vasbeton rácsra függesztették (4. kép és 9. ábra).

Klasszikus példája az effajta megerősítésnek az alagsor téglaboltozatának tehermentesítése a székelyudvarhelyi bíróság épületében (5. kép és 10. ábra). A megerősítést a boltozatok és ívek repedései, törései, valamint a szerkezet függőleges lehajlása tették szükségessé [3].

## A vasbeton használata történeti épületek megerősítésénél

■ Jól ismert előnyös tulajdonságai folytán, a vasbeton nehezen megkerülhető az épületek javításánál avagy megerősítésénél. Az már vita tárgya,



hogy történeti épületek esetében mennyire javallott a vasbeton használata. Különböző megerősítési munkák tanulmányozása, valamint a saját tapasztalat azt mutatja, hogy számos esetben a vasbeton használata megkerülhetetlen, más esetekben éppenséggel ajánlatos, a nélkül, hogy megszegnénk a műemlékekre, illetve történeti épületekre vonatkozó nemzetközi szabályokat [5].

A vasbeton mint szerkezeti megerősítésnél használt anyag tulajdonképpen megfelel az előzőekben felsorolt elvárásoknak, kivéve (illetve csak részben) a visszafordíthatóság kérelmének. Éppen ezért, mint bármely más, a történetihez képest modern technika használata, tüzetesen elemzést igényel. Az alkalmazás szükségességét és hatékonyságát tudományos adatokkal kell alátámasztani és a gyakorlatban bizonyítani.

A következő kérdések merülnek fel: Melyek azok a területek, ahol a vasbeton használata történeti épületek szerkezeti megerősítésénél tökéletesen megfelel? Melyek azok az esetek, amelyeknél a vasbeton használata történeti szerkezetek megerősítésénél szinte elkerülhetetlen, vagy egyenesen ajánlott? Melyek a feltételei a vasbeton használatának történeti kő vagy téglafalazatos szerkezetek megerősítése esetében?

Nyilvánvaló, hogy a történeti vasbetonszerkezeteknél elsősorban vasbeton (avagy fém), az eredeti szerkezettel kompatibilis szerkezeti elemeket alkalmazunk. Mint ahogy az alapok differenciált süllyedése esetén is a megerősítés leggyakoribb módozata az alábetonozás és esetenként a megfelelő szinten kialakított koszorúgerenda-rendszer kialakítása. Ugyanakkor a vasbeton igen alkalmasnak bizonyul közvetett szerkezeti megerősítésekre addicionális tartószerkezetek segítségével [3] [4].

Sokkal kényesebb a kérdés a kőből vagy téglából falazott történeti szerkezetek esetén.

A vasbetonnal szemben táplált fenntartások, sőt ellenszenv elsősorban annak tudható be, hogy a 20. század folyamán (főleg az elején, de nemcsak) számos olyan megerősítési munkát ment végbe, amelyek során nem tartottak be – akkoriban még fel sem ismert – elemi szabályokat, amelyek elsősorban a fizikai, vegyi, szerkezeti stb. kompatibilitásra vonatkoznak. Ennek következtében számos megerősítési munka utólag kompromittálódott. Történt ez főleg falazott márvány-, kő-, illetve téglaszerkezetekkel.

Emblematikus ebből a szempontból az athéni Akropolisz műemlék épületeinek a restaurálása 1902 és 1930 között. Elsősorban a Parthenon északi oszlopsorának restaurálására gondolok (1923–1930), amikor is a mérnök Nikolaos Balanos a hiányzó oszloprészeket vasbetonnal pótolta, a vasbetéteket pedig a márványba vésvé horgonyozta le (6. kép).

Egyébb szerkezeti elemek összekötésére nagyméretű idomvasakat használt. Ezek idővel rozsdázásnak indultak. Az architrávok restaurálása is nagy bevéssett/ágyazott idomvasakkal történt. Mi a baj mindezzel?

Kulturális szempontból szemlélve, a Balanos-féle restaurálás elsősorban esztétikai célokat tűzött ki, amelyek megfeleltek a korabeli Görögország ideológiai-nemzeti eszméinek: a jórészt romos Parthenonnak visszaadni hajdani nagyságát. A restaurátor mindent ennek vetett alá, akár a szerkezeti hitelesség rovására is. Elhanyagolta a klasszikus görög szerkezeti rendszer elemeinek egyéni értékét és tectónikus szerepét. Jellemző ugyanakkor az eredeti anyag tiszteletének a hiánya. Óriási darabokat vágta ki a márvány szerkezeti elemekből, a szanaszét heverő eredeti márványdarabokat pedig a restaurátor közönséges építőanyagként kezelte.

A rozsdás vasidomok és betétek roncsolták/roncsolják az eredeti márványt, kicserélésük igen nehéz műveletnek bizonyul.

Ez és hasonló esetek vezettek oda, hogy a szakemberek szükségét érezték a műemlékek megőrzésének és restaurálásának irányelveit lefektetni. Így született meg 1931-ben az Athéni Karta, melyet 1964-ben a Velencei karta követett.



■ 6. kép: Márványoszlop kiegészítése vasbetonnal  
 ■ Photo 6. Completion of a marble column with reinforced concrete

The use of reinforced concrete is a much more delicate issue in case of historic stone or brick masonry structures.

Reluctance, even aversion to reinforced concrete is mainly due to the fact that throughout the 20<sup>th</sup> century (mainly at the beginning, but not only) many consolidation works have been carried out, which neglected basic rules (which weren't acknowledged yet) regarding mostly physical, chemical, structural etc. compatibility. As a consequence many consolidation works were subsequently called in question. This occurred mainly in case of marble, stone or brick masonry structures.

From this point of view the restoration of the listed buildings of the Acropolis between 1902 and 1930 is emblematic. I refer first of all to the northern colonnade (1923-1930), where engineer Nikolaos Balanos completed the missing parts of the columns with reinforced concrete, and anchored the iron fillings engraved in the marble (Photo 6).

In order to connect other structural elements he used large-scaled structural irons. After a while these started to get rusty. The restoration of the architraves was also completed using big engraved/anchored profiles. What is the problem with these?

From a cultural point of view, the restoration project of Balanos had predominantly aesthetic aims, which suited the ideological and national ideas of Greece at that time: to give back to the greatly ruined Parthenon its former magnificence. That was the restorer's main purpose, subjecting all of his means to it even to the detriment of structural authenticity. He neglected the individual values and tectonic role of the elements within the classic Greek structural system. It was characteristic although the lack of respect towards the original materials. Huge parts were removed from the

marble structural elements, and the original marble pieces found all over the place were treated as ordinary building materials.

The rusted iron structures and insertions deteriorated and are still deteriorating the original marble, and their replacement proves to be a difficult process.

Due to this and many other cases experts deemed necessary to lay down the principles of historic building preservation and restoration. That was how in 1931 the Athens Charter followed in 1964 by the Venice Charter.

Concerning historic stone or brick masonry structures – as I've illustrated – the restoration works using Portland cement often led to bad experiences. Therefore the consolidation of historic masonry structures with reinforced concrete requires special care.

Restoration or consolidation using Portland cement (either mortar or reinforced concrete) could mean many disadvantages in case of historic (mainly brick) masonry buildings:

- (a) The intervention is hardly reversible, subsequent intervention might cause damage in the original structure.
- (b) The qualities of the material used for restoration or consolidation significantly differ from the qualities of the original material. Thus its stiffness is much higher than that of the masonry. Since its flexibility and its capacity of deformation are much lower compared to the original masonry, this could produce tensions in the original structure.
- (c) Its heat expansion factor exceeds significantly the masonry's. Thus tensions might be produced on the contact surface, which could lead to the split of the distinct materials. As a consequence capillaries might appear, which would facilitate the seepage of the capillary water, hence the decays caused by humidity.
- (d) Its diffusion capacity is very low. Therefore, in case of a continuous encasement, it blocks the natural aeration of the original masonry, causing the increase of the humidity of the walls and the related consequences.
- (e) Soluble salts might be produced, which can cause the deterioration of the original materials.

The above statements constitute in fact the restrictions regarding the use of reinforced concrete at the consolidation of historic load-bearing structures. They also give advice of how to avoid or mitigate the enumerated inconveniences and disadvantages. This is very important, as there are cases when the use of reinforced concrete is justified. It also may occur that there aren't any other applicable techniques. Such situations arise especially when a building is in a poor technical condition, and/or the building to be consolidated is exposed to earthquakes.

In many cases restorers are compelled to carry out the encasement of brick masonries, when the technical condition of the masonry structure is extremely bad (Photo 3). In order to ensure the aeration of the masonry, in such cases it is advisable to use instead of Portland cement Pozzolan cement (which contains 45-64% clinker and 36-55% pozzolan) or compos-

Ami a kőből vagy téglából falazott történeti szerkezeteket illeti – amint azt az előbbieken példáztam –, a portlandcementtel történő restaurálások gyakorta rossz tapasztalatokkal szolgáltak. Éppen ezért a falazott történeti szerkezetek vasbetonnal történő megerősítése különös odafigyelést igényel.

A portlandcementtel történő restaurálás vagy megerősítés, legyen szó habarcsról vagy vasbetonról, a falazatos – elsősorban a téglafalazatos – történeti épületek esetében számos hátrányt jelenthet:

- (a) A beavatkozás nehezen visszafordítható, az utólagos beavatkozás rongálódást okozhat az eredeti szerkezetben.
- (b) A restauráló, illetve megerősítő anyag tulajdonságai lényegesen különböznek az eredeti anyag tulajdonságaitól. Így szilárdsága jóval nagyobb, mint a falazaté. És minthogy rugalmassága és alakváltozási képessége az eredeti falazathoz viszonyítva alacsony, ez feszültségeket indukálhat az eredeti szerkezetben.
- (c) Hőtágulási tényezője jóval meghaladja a falazatét. E miatt az érintkezési felületen feszültségek keletkezhetnek, amelyek a két anyag szétválását eredményezhetik. Ennek következtében hajszálcsovek jelenhetnek meg, amelyek megkönnyítik a kapilláris víz felszívárását, következésképpen a nedvesség okozta rongálódásokat.
- (d) Páraáteresztő képessége igen alacsony. Ezért folytonos köpenyezés esetén elzárja az eredeti falazat természetes szellőzését, a fal nedvességének növekedését eredményezi, annak minden következményével.
- (e) Vízben oldódó sók keletkezhetnek, amelyek az eredeti anyagok rongálódását eredményezhetik.

A fenti megállapítások képezik tulajdonképpen a vasbeton használatának korlátait falazott történeti szerkezetek megerősítése esetén. Ugyancsak ezek adnak eligazítást arra, hogy a felsorolt kellemetlenségeket, hátrányokat hogyan lehet elkerülni vagy enyhíteni. Ez igen fontos, ugyanis vannak esetek, amikor a vasbeton használata indokolt. Az is megtörténhet, hogy nemigen létezik más alkalmazható technika. Ilyen helyzetek főleg akkor állnak elő, ha az épület technikai állapota igen gyatra, és/vagy a szerkezeti megerősítésre ítélt épület földrengésnek van kitéve.

Számos esetben vagyunk kénytelenek téglafalazatok köpenyezéséhez folyamodni, mégpedig olyankor, amikor a falazott szerkezet technikai állapota rendkívül rossz (3. kép). Hogy a páraáteresztés, azaz a falazat szellőzése biztosítva legyen, ilyenkor ajánlatos portlandcement helyett puccoláncementet használni (amely 45–64% klinkert és 36–55% puccolánt tartalmaz), vagy pedig kompozitcementet (amely 40–64%, ill. 31–50% klinkert, 18–30%, ill. 31–50% kohósalakot és 18–30, ill. 31–50% puccolánt tartalmaz). Ebben az esetben a beton mechanikai tulajdonságai is lényegesen közelebb állnak a téglafalazat mechanikai tulajdonságaihoz mind szilárdság, mind rugalmasság és alakváltozás tekintetében.

A páraáteresztés, illetve a szellőzés biztosításának másik módzata a részleges köpenyezés (5. ábra). Azaz falazott pillér, ív vagy boltozat esetén a köpenyezés nem fedi a teljes felületet, hanem köpenyezetlen sávok maradnak szabadon. Ajánlatos a két módszer kombinálása (puzzoláncement használata és részleges köpenyezés). Természetesen, a köpenyezést megelőző javításoknál (a falazat pótlása, a megrongálódott téglák kicserélése, a repedések injektálása stb.) tekintetbe kell venni a falazat eredeti anyagainak összetételét, fizikai, vegyi és mechanikai tulajdonságait, és ezekhez minél közelebb álló, illetve ezekkel kompatibilis anyagokat kell használni.

Falazott boltozatos szerkezetek esetén a függőleges falak oldalkihajlásának a megakadályozására, adott esetben alkalmazhatunk vasbeton koszorúgerendákat. Azaz régi falazott szerkezetek esetében a födémek szintjén kialakított koszorúgerendával fogható össze a függőleges falazat (8. ábra).

Erős földrengésnek kitétt kőfalazatos történeti szerkezetek esetében, amennyiben a függőleges tartószerkezet igen merev, azaz a falak igen vastagok, ugyancsak ajánlatos a vasbeton használata a szeizmikus erőket ará-

nyosan közvetítő vízszintes tárcsák (födémek) kialakítására, és ezeknek a falakhoz történő rögzítése koszorúgerendák segítségével. Annál is inkább, mivel a merev tárcsa kialakítására vonatkozó normatív ajánlások [6] vastag kőfalazatok esetében nemigen működnek. Annyit mindenképpen leszögezhetünk, hogy földrengéstől megrongált, a továbbiakban erős szeizmikus hatásnak kitett, szétesésnek induló épület megerősítésénél a vasbeton vagy fém használata (minden alakoskodást félretéve) megkerülhetetlen.

## Következtetések

■ Történeti szerkezetbe való beavatkozás – minthogy az épület kulturális értéket képvisel – igen nagy figyelmet, fegyelmet és felelősségvállalást igényel. Összevetve a konkrét helyzeteket és a gyakorlati szükségletet a műemlékek megőrzésére és helyreállítására vonatkozó nemzetközi szabályozással és ajánlásokkal megállapíthatjuk, hogy az épület eredetiségének teljes körű megőrzésére irányuló igen helyes törekvés gyakran ütközik akadályokba. Fenntartva az eredetiség minél nagyobb fokú megőrzésének szükségességét, a dolgozat rámutat arra, hogy a felmerülő kérdéseket elsősorban tudományos megközelítésben, ugyanakkor józan ésszel kell kezelni. A dolgozat megpróbálja eloszlatni azt a gyakran hangoztatott, kizáró felfogást is, amely szerint a vasbeton használata történeti épületek esetében szigorúan tilos; vélemény, mely gyakorta képmutatónak is bizonyul. E túlzás, avagy a nyakló nélküli használat helyett józan megfontolás és gondos vizsgálat szükségeltetik. Végül is, minden egyes szerkezeti megerősítés egyedi megítélést és megoldást igényel, mind szerkezeti, mind az anyaghasználat szempontjából.

## Bibliográfia/Bibliography

- 1. BUCUR-HORVÁTH I., PASCA-HEDES A., Virág J., Bindea M.: Researches on historical constructions built in several stages. In Paulo B. LOURENÇO, Pere ROCA, Claudio MODENA, Shailesh AGRAWAL szerk.: *Structural Analysis of Historical Constructions; Proc. 5th intern. Conference*, New Delhi, 6-8 November 2006, New Delhi, Macmillan India Ltd., 2006, 235–242.
- 2. BUCUR-HORVÁTH I., POPA I., TANASOIU I.: Study on old masonry structures in brick vaults. In Dr. Görün ARUN, Dr. Nadide SECKIN szerk.: *Studies in ancient structures. Proc. 2nd intern. congress*, Istanbul, 9-13 July 2001, Vol. I, Istanbul, Yildiz Technical University, 311–322.
- 3. BUCUR HORVÁTH I., POPA I., BULBUK M., VIRÁG J.: Historical Constructions – Authenticity and Adaptation to the Modern Demands. Proceedings of the 6th International Conference on Structural Analysis of Historic Constructions, 2-4 July 2008, Bath, United Kingdom, CRC Press, Taylor and Francis Group, London, Balkema, 169–174.
- 4. BUCUR-HORVÁTH I., MIKLÓS M., POPA I.: Theoretical and experimental studies for strengthening Bohemian brick vaults. In Claudio MODENA, Paulo B. LOURENÇO, Pere ROCA szerk.: *Structural Analysis of Historical Constructions; Proc. 4th intern. Seminar*, Padova, 10-13 November 2004, Leiden, Balkema, 1403–1408.
- 5. BUCUR HORVÁTH I., RAB A. G., OZSVÁTH R.: Reinforced concrete as strengthening material for historic buildings. In Proceedings of the 7th Central European Congress on Concrete Engineering, 22-23 September 2011, Balatonfüred, Hungary Hungarian Group of fib, Budapest, 433–436.
- 6. \*\*\* P 100-3/2008 Cod de proiectare seismică – Partea a III-a – Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente.

ite cement (which contains 40-64% or 31-50% clinker, 18-30% or 31-50% cinder and 18-30 or 31-50% pozzolan). In this case the mechanical features of the concrete would be much more similar to those of the brick masonry, regarding stiffness, flexibility and deformation.

A further method for ensuring aeration is partial encasement (Figure 5). This means that in case of a masonry pillar, arch or vault, encasement doesn't cover the entire surface, but there would remain free sections without encasement. It is advisable to combine the two methods (the use of Pozzolan cement and partial encasement). Of course, when carrying out repairs preceding encasement (the completion of the masonry, the replacement of the deteriorated bricks, the injection of the cracks etc.) the composition, physical, chemical and mechanical features of the original materials of the masonry must be taken into account, and materials which are as similar as possible and compatible should be used.

In case of masonry vaulted structures, reinforced concrete wall plates can be applied to avoid the leaning of the supporting walls. That means that in case of old masonry structures, vertical masonry can be fixed with a wall plate installed on the slab's level (Figure 8).

In case of historic stone masonry structures exposed to intense earthquakes, where the vertical load-bearing structure is very rigid, namely the walls are very thick, the use of reinforced concrete is again advisable in order to install horizontal discs (slabs) able to transmit proportionally seismic actions and to fix these slabs to the walls using wall plates. This is even more true as the directives concerning the rigid disc [6] don't really work in case of thick stone masonries. It is indisputable however, that when consolidating a building deteriorated by an earthquake and exposed to future seismic impacts, near collapse, the use of reinforced concrete or iron is inevitable (putting away hypocrisy).

## Conclusions

■ Any intervention on a historic load-bearing structure – as the building represents a cultural value – requires great care, discipline and responsibility. Comparing the actual situations and the practical necessities with international regulations on historic building preservation and restoration, one can state that the highly estimable endeavour to entirely preserve the authenticity of a building often meets obstacles. Standing by the necessity of preserving authenticity as much as possible, the study points out that arising issue should be treated from a scientific approach and with common sense. The study tries to contradict the often-asserted and excluding view that the use of reinforced concrete would be strictly prohibited in case of historic buildings; this view often proved to be hypocritical. Against this excessive view or the unrestrained use, great consideration and careful examination is required. In fact each structural consolidation needs individual decisions and solutions, both from the point of view of the structure and the choice for materials.