

■ TÓTH Boglárka ■ BOTÁR István ■ Denis WALGAFFE¹

A nagyszebeni evangélikus plébániatemplom középkori tetőszerkezetei

DENDROKRONOLÓGIA, ÉPÍTÉSTÖRTÉNET, TIPOLOGIA

■ **Kivonat:** A nagyszebeni evangélikus plébániatemplom felett több egységből álló tetőszerkezet található. A 2012–2016 között végzett dendrokronológiai vizsgálatok alapján évre pontosan keltezhető a XIV–XVI. századi tetőszerkezetek építése, javítása, és egyben jól nyomon követhető a templom – korábban bizonytalan – építéstörténete. A nagyszebeni fedélszékek Erdély ma ismert legkorábbi álló tetőszerkezetei, ezért megkülönböztetett figyelmet érdemelnek, annál is inkább mert rajtuk keresztül jól megfigyelhető a középkori ácsmesterség és tetőszerkezetek fejlődése.

■ **Kulcsszavak:** nagyszebeni evangélikus plébániatemplom, tetőszerkezet, dendrokronológia, keltezés, építéstörténet

■ Erdélyi történeti tetőszerkezetek utóbbi 10-15 évben végzett módszeres dendrokronológiai kormeghatározása alapján ma már ismert, hogy dacolva Erdély viharos történelmével, számos középkori templom megőrizte építés korabeli tetőszerkezetét.² Nem csak eldugott falvakban találunk középkori tetőszerkezeteket, hanem nagyvárosok központi helyén álló egyházi épületek felett is megmaradtak több száz éve épített fa tetőszerkezetek eredeti állapotukban. Közéjük tartozik a nagyszebeni evangélikus plébániatemplom is, ahol a faszervezetek dendrokronológiai vizsgálata alapján a tetőszerkezetek építésének pontos idejét is meg lehetett határozni, ami által magának a templom építésének a menete is nyomon követhető időben (1. kép).³

A nagyszebeni evangélikus (egykor Szűz Mária tiszteletére szentelt) plébániatemplom a középkori erdélyi szász építészet egyik kiemelkedő emléke (2. kép). A szászok már a XII. század második felében jogot szereztek arra, hogy egyházszervezetüket az erdélyi püspöktől független prépostságba szervezzék, és legkésőbb ekkorra már léteznie kellett a szebeni plébániatemplomnak is, noha első hiteles adatolása csak 1309-ből ismert. A legkorábbi templomról, belső ásatások hiányában, semmit nem lehet tudni, de szinte bizonyosra vehető, hogy a tatárjárás idején súlyos pusztítást szenvedett.

1 TÓTH Boglárka, régész, Anno Domini Dendrolab, Csíkszereda, Románia; BOTÁR István, régész, dr., Csíki Székely Múzeum, Anno Domini Dendrolab, Csíkszereda, Románia; Denis WALGAFFE, régész, Csíkborszova, Románia.

2 A dendrokronológia módszeréről és eddigi erdélyi kutatásainkról több nyelven: www.dendrolab.ro.

3 A tanulmányban szereplő fotókat, felmérési és rekonstrukciós rajzokat az 1. és 2. ábra kivételével a szerzők készítették.

The Mediaeval Roof Structures of the Lutheran Parish Church in Sibiu

DENDROCHRONOLOGY,
BUILDING HISTORY, TYPOLOGY

■ **Abstract:** The roof structure above the Lutheran Parish Church in Sibiu consists of several units. Based on the dendrochronological studies conducted between 2012 and 2016, the building and repair of the 14th-16th century roof structures can be dated accurately to a year, and at the same time the church's building history, which was previously uncertain, can be easily traced. The roof structures in Sibiu are the earliest still standing roof structures in Transylvania, thus they deserve special attention, especially as they allow us to observe the development of mediaeval carpentry and roof structures.

■ **Keywords:** Lutheran Parish Church in Sibiu, roof structure, dendrochronology, dating, building history

■ Based on the systematic dendrochronological dating of Transylvanian historic roof structures carried out over the last 10-15 years, today it is clear that, in spite of Transylvania's turbulent history, a large number of mediaeval churches have retained roof structures that are contemporary to their building periods.² We find mediaeval roof structures not only in obscure villages, as timber roof structures constructed hundreds of years ago could have survived in their original state in the centrally located church buildings of large cities as well. Among these is the Lutheran Parish Church in Sibiu, where, based on the timber structures' dendrochronological analysis, the exact date of the roof structures' construction could also be determined, by which the building process of the church itself could also be traced in time (Photo 1).³

1 Boglárka TÓTH, archaeologist, Anno Domini Dendrolab, Miercurea Ciuc, Romania; István BOTÁR, PhD, archaeologist, Szekler Museum of Ciuc, Anno Domini Dendrolab, Miercurea Ciuc, Romania; Denis WALGAFFE, archaeologist, Bărzava, Romania.

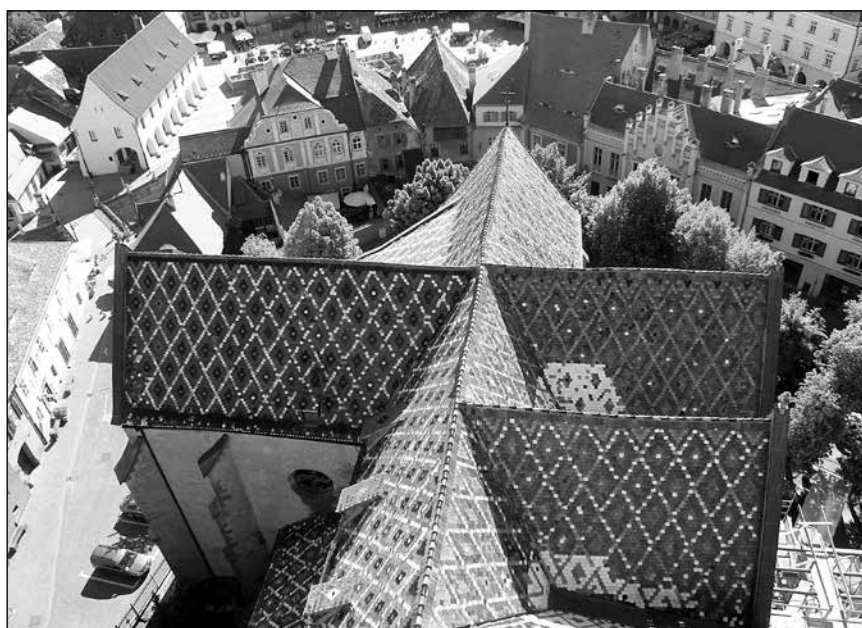
2 On the method of dendrochronology and our Transylvanian research conducted thus far, in several languages: www.dendrolab.ro.

3 The photographs, as well as the survey and reconstruction drawings in this study were made by the authors, except for Figures 1 and 2.

The Lutheran Parish Church in Sibiu (formerly consecrated in honour of the Virgin Mary) is one of the outstanding examples of mediaeval Transylvanian Saxon architecture (Photo 2). The Saxons gained the right to organise their church independently from the Transylvanian bishop, in the form of a provostship, already in the second half of the 12th century, thus the parish church in Sibiu had to be standing by this time the latest, although its first authentic record is only known from 1309. In the absence of excavations in the church interior, nothing is known about the earliest church, however, it is almost certain that it suffered serious devastation during the time of the Mongol invasion.

The building history of the present church is surprisingly vague and in some regards contradictory, in spite of the building's significance and of the relative richness of written data. The fundamental reason for this is the almost complete absence of archaeology and building archaeology research, without which the reconstruction of the building history could, for the most part, only be based on indirect written data, on observable architectural details, and on dated inscriptions.

It is not the purpose of this study to have a critical overview of the scholarly literature regarding the church's building history, thus here we only delineate the most important data of the most recent syntheses. According to the literature, the first written record of the present church dates back to 1351: the Sibiu chapter made its decisions in front of the high altar, dedicated to the Holy Virgin, of Saint Mary's Church. This suggests that the construction of the choir must have been completed by 1351. According to Géza ENTZ, the new church's construction on its predecessor's location was started in the first half of the 14th century: the choir, sacristy, and transept were built in the same period, while the nave was completed in the second half of the 14th century. By this time the construction of the tower was also in progress. The intent of building the western vestibule, the *ferula*, was recorded in a licence to grant indulgences from 1448. Towards the end of the 15th century a side gallery was built above the basilica's southern aisle (ENTZ 1996, 36, 64, 122, 173). Attila WEISZ arrived to the same conclusion on the basis of the church account books and the scholarly literature, i.e. that the choir and the bell tower were ready by the mid-14th century; at the same time he hypothesises, with some uncertainty, that the old church's nave was still standing at this point. He considers it likely that the transept was built in the 1370s, which was later followed by the heightening of the nave. Based on stylistic considerations, he dates the construction of the nave's vaulting to the '30s and '40s of the 15th century (WEISZ 2007, 14-15). According to Daniela MARCU ISTRATE, the archaeologist leading the excavations around the church, the 12th-century graves unearthed in the present church's vicinity are undoubtedly connected to the early, still latent church. The construction of the present church started before the mid-14th century. In agreement with others, the archaeologist believes that prior to 1371 the old nave that had been kept was extend-



■ 1. kép: A nagyszebeni evangélikus templom keleti fele felülről, a toronyból nézve
 ■ Photo 1. The eastern part of the Lutheran church in Sibiu as seen from above, from the tower



■ 2. kép: A templom külső nézete délről
 ■ Photo 2. The church exterior as seen from south

A mai templom építéstörténete az épület jelentősége és a relatív gazdag írott adat ellenére meglepően homályos, néhol ellentmondásos. Ennek alapvető oka a régészeti kutatások és falkutatások szinte teljes hiánya, amelyek nélkül az építéstörténeti rekonstrukciók jobbára csak a közvetett írott adatokra, a megfigyelhető építészeti részletekre, illetve évszámos feliratokra támaszkodhattak.

Jelen dolgozatnak nem célja a templom építéstörténeti szakirodalmának kritikai áttekintése, ezért itt csak a legutóbbi összefoglalások legfontosabb adatait ismertetjük. A szakirodalom szerint a mai templom első írott adatolása 1351-ből való: a szebeni káptalan a Mária-templom Szent Szűznek szentelt főoltára előtt hozta határozatait. Ez arra utal, hogy a szentély építése 1351-re már befejeződhetett. ENTZ Géza szerint az új templom emelése a régi helyén a XIV. század első felében indult meg: egy periódusban épült a szentély, a sekrestye és a kereszthajó, majd a XIV. század második felében készült el a hosszház. Ekkor a torony építése is folyamatban volt. A nyugati előcsarnok, a *ferula* építésének szándékát egy 1448-as

búcsúengedély örökölte meg. A XV. század végén a bazilikális elrendezésű templom déli mellékhajója fölé emeleti oldalkarzatot építettek (ENTZ 1996, 36, 64, 122, 173). Az egyházi számadáskönyvek és a szakirodalom alapján hasonló következtetésre jutott WEISZ Attila is, tudniillik hogy a XIV. század közepére készen állt a szentély és a harangtorony, ugyanakkor némi bizonytalansággal azt felételezi, hogy ekkor még állt a régi templom hajója. A kereszthajó építését az 1370-es évekre valószínűsíti, amelyet később követett volna a hosszház magasztása. A hosszház boltozatának megépítését stilisztikai megfontolásból a XV. század 30–40-es éveire teszi (WEISZ 2007, 14–15). A templom körül ásató régész, Daniela MARCU ISTRATE szerint a jelenlegi templom környezetében feltárt XII. századi sírok kétségkívül a korai, még lappangó egyházhoz köthetők. A mai templom építése a XIV. század közepe előtt kezdődött. Mások véleményével egyetértve a régész úgy látja, hogy 1371 előtt a régi, meghagyott hajót kelet felé bővítették a jelenlegi szentéllyel és kereszthajóval. 1424 és 1432 között, a régi hajó lebontását követően építették volna meg a jelenlegi hajót a régi torony mellé, és ekkor épült volna az első sekrestye, illetve a toronytól nyugatra eső rész is (MARCUS ISTRATE 2007, 51–55).

A SZABÓ Bálint vezette kutatócsoport teljesen új kutatási szemszögből közelítette meg a nagyszebeni templom építéstörténetét. Ők a fedélszerkezetek tartószerkezet-történeti jellemzői (felépítés, ácskötések), valamint a művészettörténeti kutatások addigi eredményei alapján határozták meg a tetőszerkezeti egységek feltételezhető építési idejét, relatív időrendjét. Véleményük szerint a főhajó, a kereszthajó déli része és a szentély felett meglévő „késő román jellegű” fedélszerkezetek eredetiek, és Erdély legrégebb ismert fedélszerkezetei. Feltételezésük szerint 1360-ig megépültek. A templomot 1360 és 1480 között nyugat felé bővítették – ebből az időből maradhatott fenn a *ferula* feletti tetőszerkezet. 1480 és 1520 között emelet került a déli mellékhajóra. A kutatók szerint „gótikus jellegű” tetőszerkezete a XVI. század elejéről származik, de hozzátesszik, hogy akár később, a XVIII. század derekaiig tartó időszakban is épülhetett. A tanulmány többször felhívja a figyelmet a tetőszerkezetek kiemelkedő örökségértékére Erdély legrégebbi tetőszerkezeteinek vonatkozásában, valamint a déli mellékhajó tetőrendszerének különleges megoldására és délkelet-európai egyediségére (SZABÓ et al. 2007).⁴

A fedélszerkezeti jellemzők alapján történt kormeghatározással szemben a dendrokronológiai vizsgálat évre pontos keltezésre ad lehetőséget, ugyanis a vizsgált faelemek évgűrű elemzése alapján a fa kivágási idejének fél éves pontosságú meghatározása – a faanyag friss megmunkálása és beépítése miatt – közvetlenül utal a faszervezet építési idejére. A nagyszebeni evangélikus templom dendrokronológiai vizsgálatát 2012-ben SZABÓ Bálint és KIRIZSÁN Imola kezdeményezte azzal a céllal, hogy a közelgő tetőszerkezet-helyreállítás megelőzően, még a beavatkozás előtt megtörténjen a faszervezetek természettudományos alapú kormeghatározása, és az alapján a tetőszerkezetek örökségértékének helyes felmérése. A dendrokronológiai vizsgálatra magyarországi támogatású kutatási program keretében került sor 2012-ben, a felújítást megelőzően, és az adatok kiegészítése végett 2016-ban, az időközben elvégzett felújítást követően.⁵ A vizsgálat alapvető célja a tetőszerkezeti egységek építési idejének, valamint a későbbi megerősítések idejének meghatározása volt. Nagy hangsúlyt fektettünk a tetőszerkezetek részletes megfigyelésére és leírására – indokolt esetben a szerkezeteket áll-

ed towards east with the present choir and transept. The current nave was probably built next to the old tower between 1424 and 1432, following the demolition of the old nave, and this was probably the time when the first sacristy, respectively the part west of the tower were also constructed (MARCUS ISTRATE 2007, 51–55).

The research team led by Bálint SZABÓ approached the church's building history from a completely new research perspective. They determined the probable date and relative chronology of the roof structure units' construction based on the structures' features related to the history of load-bearing structures (configuration, carpentry joints), as well as on the results of the art history research known up to that point. In their view, the extant roof structures of "late Romanesque character" above the central nave, the transept's southern part, and the choir are original and are the oldest known roof structures in Transylvania. They proposed that these had probably been built by 1360. The church was extended towards west between 1360 and 1480; the roof structure above the *ferula* might have been preserved from this time. Between 1480 and 1520 a second level was added to the southern aisle. According to the researchers, the roof structure with "Gothic character" dates from the early 16th century, but they mention that it could have been built later as well, until the mid-18th century. The study repeatedly draws attention to the roof structures' outstanding heritage value in regards to the oldest roof structures in Transylvania, as well as to the particular solution of the roof structure above the southern aisle and its uniqueness in Southeast Europe (SZABÓ et al. 2007).⁴

Contrary to dating based on roof structure features, dendrochronological analysis offers the possibility of dating accurately to a year, since establishing, based on the analysis of the examined timber elements' growth rings, the time a tree was felled with an accuracy of half a year, has direct implications regarding the timber structure's time of construction, as the timber was freshly worked and used. The dendrochronological analysis of the Lutheran church in Sibiu was initiated in 2012 by Bálint SZABÓ and Imola KIRIZSÁN, with the aim of obtaining a natural-scientific dating of the timber structures prior to the upcoming conservation works on the roof structures and, based on the findings, of conducting a proper assessment of the roof structures' heritage value. The dendrochronological analysis was carried out within a Hungarian-funded research programme in 2012, prior to its renovation, as well as in 2016, following the renovation carried out in the meantime, in order to complete the data.⁵ The basic aim of the

4 A lépcsőtornyban olvasható 1520-as építési évszám a tanulmányban tévesen 1521-ként szerepel.

5 A magyarországi OTKA által támogatott kutatási program címe: *Erdélyi történeti faszervezetek és faberendezések dendrokronológiai kutatása* (száma: K 100983). A helyszíni munkát, a fedélszerkezetek eredeti felépítésére, átépítéseire és későbbi megerősítéseire vonatkozó megfigyeléseket, valamint a vizsgálatokhoz szükséges famintavételt a tanulmány szerzői végezték 2012. június 14–16-án, valamint 2016. július 5–6-án. A minták fajfaj meghatározását és dendrokronológiai elemzését a csíkszeredai Anno Domini Dendrolab dendrokronológiai laboratóriumban végeztük el.

4 The construction date 1520 on the staircase tower is mistakenly mentioned in the study as 1521.

5 The title of the research programme funded by the Hungarian Scientific Research Fund (OTKA) is *Dendrochronological researches on historical wood structures and installations in Transylvania* (number: K 100983). The on-site work, the observations on the original configuration, transformations, and later reinforcements of the roof structures, as well as the wood sampling necessary for the analysis were carried out by

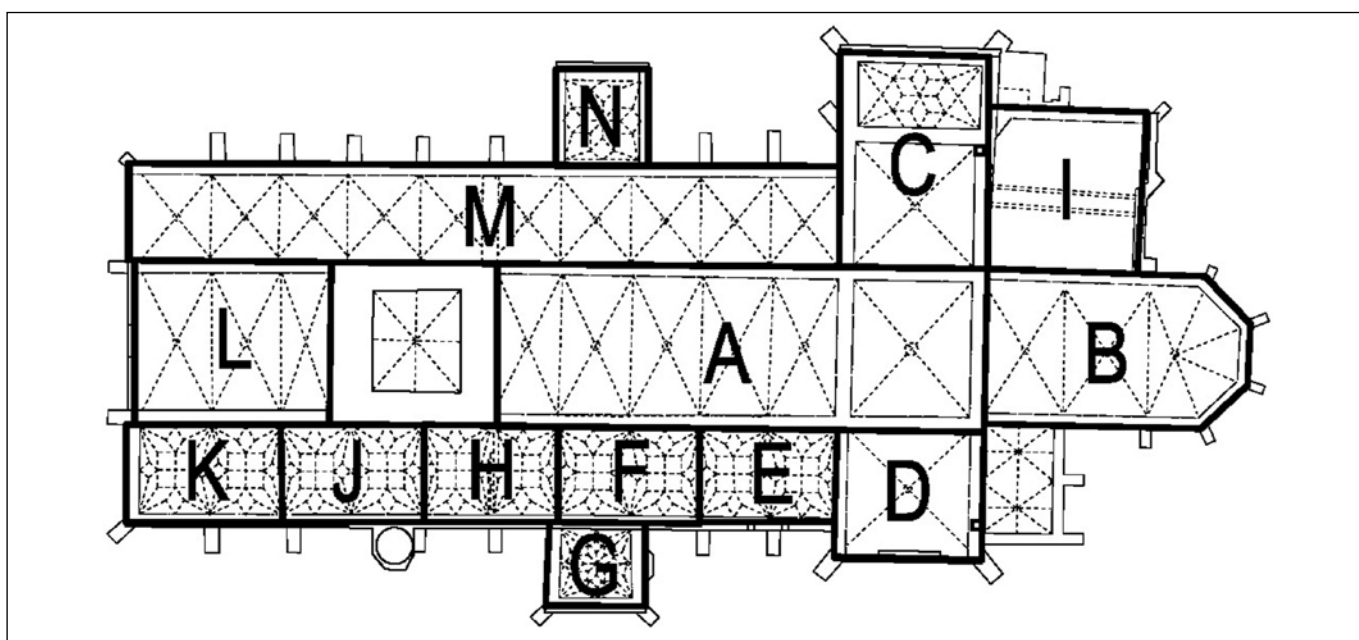
analysis was to determine the roof structure units' time of construction, as well as the time of subsequent reinforcements. A great emphasis was put on the roof structures' detailed observation and description, by examining, where necessary, the structures' trusses and elements one by one, in order to be able to correctly evaluate the dating results obtained during the dendrochronological analysis. As a consequence, the study showed that the roof structures standing presently above the choir, the crossing, the central nave, and the transept's southern arm, which look uniform at a

lásról állásra, elemről elemre vizsgálva – annak érdekében, hogy a dendrokronológiai vizsgálat során kapott keltezési eredményeket helyesen tudjuk értékelni. Ennek köszönhetően a vizsgálat rámutatott arra, hogy a szentély, a négyezet, a főhajó és a déli kereszthajószárny felett ma álló, első látásra egységesnek tűnő tetőszerkezetek nem egy építési periódus eredményei, mint ahogy azt korábban gondolták. A megfigyelések alapján a négyezet, valamint a főhajó feletti legkorábbi szerkezetet rekonstruálni is sikerült.

A kereszthajóval, mellékhajókkal, toronnyal, sekrestyével, oldalkápolnával és előcsarnokokkal rendelkező templomot több tetőszerkezeti egység fedi le (1–2. ábra).⁶ Jelen tanulmány a következő tetőszerkezetek leírását és dendrokronológiai kormeghatározását mutatja be:

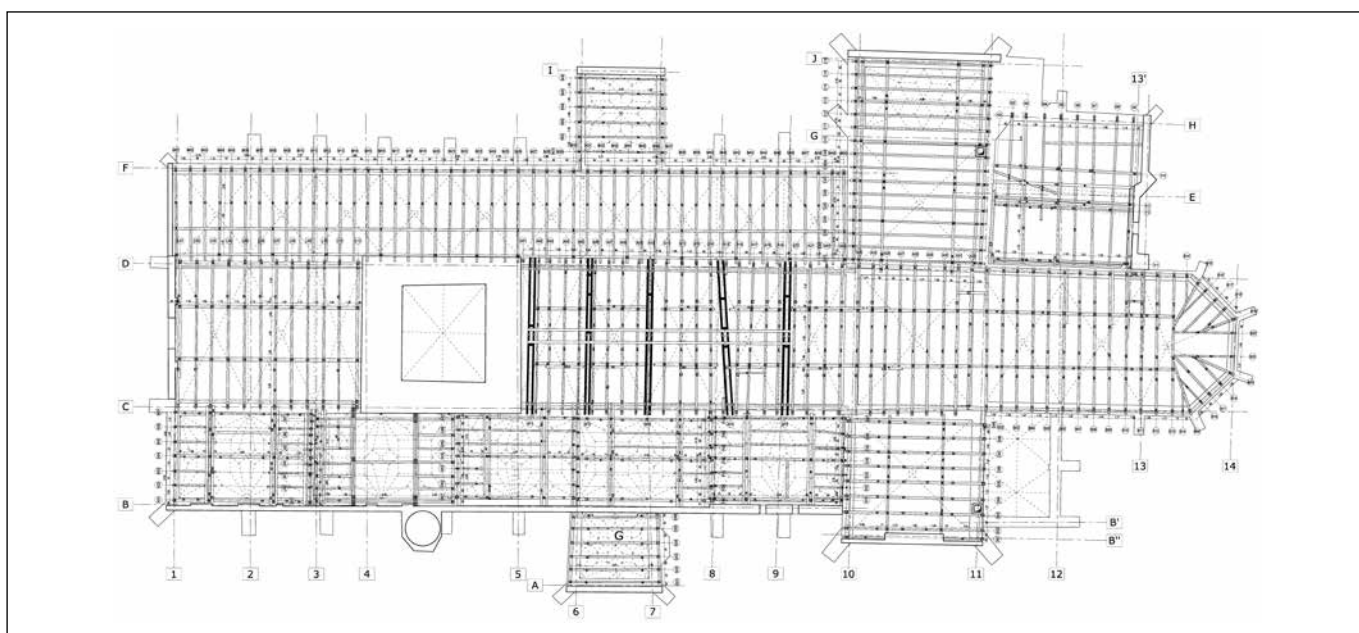
the study's authors on June 14-16, 2012 and on July 5-6, 2016. The wood species identification and the samples' dendrochronological analysis were carried out in the Anno Domini Dendrolab Dendrochronology Laboratory in Miercurea Ciuc.

6 A tetőszerkezeti egységek megjelölésénél az említett 2007-es tanulmányban használt meghatározásokat vettük át azzal a különbséggel, hogy mi a főhajó és a négyezet feletti szerkezetet két különálló egységként tárgyaljuk, ugyanis megfigyeléseink szerint és a dendrokronológiai eredmények alapján is két, egymástól független szerkezetről van szó.



■ **1. ábra:** A templom tetőszerkezeti egységei (SZABÓ et al. 2007)

■ **Figure 1.** The church's roof structure units (SZABÓ et al. 2007)



■ **2. ábra:** A tetőszerkezetek alaprajza (SZABÓ et al. 2007)

■ **Figure 2.** Ground plan of the roof structures (SZABÓ et al. 2007)

1. szentély feletti tetőszerkezet („B”);
2. négyezet feletti tetőszerkezet („A” egység keleti része);
3. déli kereszthajószárny feletti tetőszerkezet („D”);
4. főhajó feletti tetőszerkezet („A” egység nyugati része);
5. *ferula* feletti tetőszerkezet („L”);
6. déli mellékhajó feletti tetőszerkezetek („E, F, H, J, K”).

A dendrokronológiai mintavétel kitért az északi kereszthajószárny és az északi mellékhajó feletti tetőszerkezetekre („C” és „M”) is, de tekintettel arra, hogy az innen származó minták elemzése nem eredményezett biztos kelteztést, jelen tanulmány nem tartalmazza az említett tetőszerkezetek leírását. A kutatás során ezen kívül sikerült néhány falba épített gerendából is mintát venni. Összesen 114 faminta áll ma rendelkezésünkre.⁷

A faminták laboratóriumi elemzése alapján a szentély, a négyezet, a déli kereszthajószárny, a főhajó, a *ferula* és a déli mellékhajó feletti tetőszerkezeteket alapvetően jegenyefenyőből (*Abies alba* MILL.) építették (74 vizsgált elem). Egyedül a szentély feletti tetőszerkezet egy vizsgált eleme bizonyult lucfenyőnek (*Picea abies* KARST.). Ezen szerkezetek későbbi, feltehetően XIX. század második felében végzett megerősítéseihez egységesen lucfenyőt (*Picea abies* KARST.) használtak. Szintén lucfenyő elemekből építették az északi kereszthajószárny, valamint az északi mellékhajó feletti tetőszerkezeteket, az északi kereszthajószárny feletti fedélszerkezetben azonban másodlagos felhasználású jegenyefenyő elemek is találhatóak.

A jegenyefenyő famintákból összeállított 297 éves évgyűrűadatsort a beszercei evangélikus templom fedélszerkezeteiből származó, 1406–1560 közé datált jegenyefenyő minták segítségével sikerült abszolút keltezni 1223 és 1519 közé. A kelteztést dél-lengyel és dél-német jegenyefenyő kronológiák is alátámasztották.⁸ A jegenyefenyő szerkezetekkel egykorú egyetlen lucfenyő elemet a jegenyefenyő mintákkal lehetett datálni. A szerkezet-megerősítésekből, valamint az északi kereszthajószárny és északi mellékhajó lucfenyő tetőszerkezeteiből származó lucfenyő mintákat sajnos egyetlen esetben sem tudjuk egyelőre biztosan keltezni.

A szentély feletti tetőszerkezet

■ A szentély felett 13 szaruállásból felépített tetőszerkezet áll, amelynek minden állása ugyanolyan kialakítású: a kötőgerendás–torokgerendás szaruállást két-állószékkal, a székoszlopokhoz belülről kapcsolódó alsó és felső könyökfával, két szinten szögletkötőkkel és kakasülővel erősítették (3. ábra, 3. kép). A székoszlopok nem a szaru-fa–torokgerenda kötésnél, hanem attól beljebb állnak. A tető hosszirányú merevítését az oszlopok alatti talpgerenda, az oszlopok feletti fejgerenda, valamint néhány oszlopon átfutó ferdetámasz biztosítja. Szerkezeti felépítésében megegyező kialakítású fedélszerkezet található a főhajó, a négyezet, a déli kereszthajószárny és a *ferula* felett.

A szerkezet elemeinek kötésére egyenes lapolás, félfecskefarkos lapolás és csapolás jellemző. A szaru-fákat a kötőgerendához egyetlen kivétellel minden esetben csapolták, nyugatról az első állásban lapolták (4. kép).⁹ A torokgerendákat, kakasülőket, szögletkötőket, könyökfákat és hosszanti ferdetámaszokat a legtöbb esetben félfecskefarkos lapolással kötötték, de előfordul egyenes lapolás is.

7 2012-ben 102 mintát, 2016-ban további 12 mintát (103–114. minta) vettünk.

8 A külföldi kronológiákkal való összevetést ez úton is köszönjük Tomasz WAZNY-nak (Cornell University, USA).

9 Ezt a 2012. évi helyszíni munka során dokumentáltuk. A 2014-ben elvégzett felújítási munkálatok során – a 8. állás déli szaru-fája, valamint a záródás szaru-fájának többsége kivételével – az összes szaru-fa–kötőgerenda kapcsolatot javították, ma az összes javított kötés lapolt!

first glance, are not the result, as previously thought, of a single construction period. Additionally, the observations allowed for the reconstruction of the earliest structures above the crossing and the central nave.

The church with a choir, aisles, tower, sacristy, side chapel, and vestibules is covered with several roof structure units (Figures 1 and 2).⁶ This study presents the description and dendrochronological dating of the following roof structures:

1. the roof structure above the choir (“B”);
2. the roof structure above the crossing (the eastern part of “A”);
3. the roof structure above the transept’s southern arm (“D”);
4. the roof structure above the central nave (the western part of “A”);
5. the roof structure above the *ferula* (“L”);
6. the roof structures above the southern aisle (“E, F, H, J, K”).

The dendrochronological sampling covered the roof structures above the transept’s northern arm and the northern aisle (“C” and “M”) as well, but given that the analysis of the samples originating therefrom did not produce reliable dating, the present study does not include the description of these roof structures. In addition, during the research we also managed to sample some of the beams built in the walls. At the moment, a total of 114 samples are at our disposal.⁷

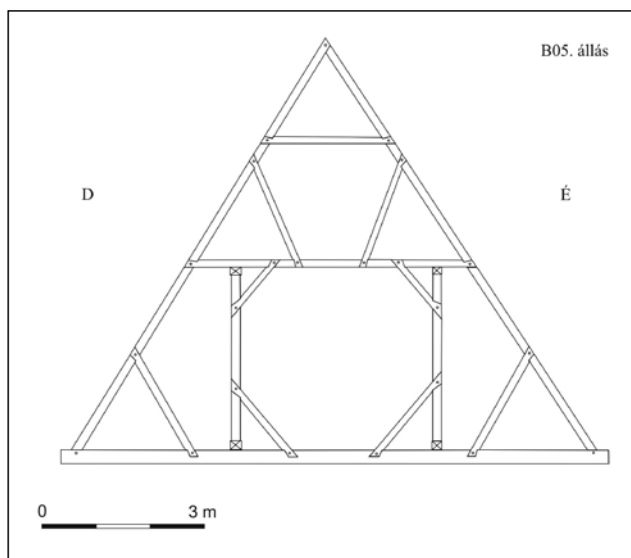
According to the laboratory analysis of the wood samples (74 tested elements) the roof structures above the choir, the crossing, the transept’s southern arm, the central nave, the *ferula*, and the southern aisle were built essentially from silver fir (*Abies alba* MILL.). Only one analysed element of the roof structure above the choir proved to be Norway spruce (*Picea abies* KARST.). For the subsequent reinforcement of these structures, carried out probably in the second half of the 19th century, Norway spruce (*Picea abies* KARST.) was used uniformly. The roof structures above the transept’s northern arm and the northern aisle were also built of spruce elements, however, the roof structure above the northern aisle contains reused silver fir elements as well.

The 297-year-long tree-ring sequence compiled from the silver fir samples was successfully dated between 1223 and 1519 with the help of the silver fir samples originating from the roof structures of the Lutheran Parish Church in Bistrița, dated between 1406 and 1560. The dating was corroborated by silver fir chronologies from southern Poland and southern Germany as well.⁸ The one spruce element that is contemporaneous with the silver fir structures was possible to date with the silver fir samples. Unfortunately, the spruce samples

6 In designating the roof structure units, we adopted the definitions used in the mentioned 2007 study, with the difference that we discuss the structures above the central nave and the crossing as two separate units, as, based on our observations but also on the dendrochronological results, these are two independent structures.

7 We took 102 samples in 2012 and another 12 samples (samples 103–114) in 2016.

8 We would like to thank hereby Tomasz WAZNY (Cornell University, USA) for the comparison with the foreign chronologies.



■ **3. ábra:** A szentély feletti tetőszerkezet B05. állása, 2012. évi állapot (az Utilitas Kft. felmérése és saját megfigyelések alapján)

■ **Figure 3.** Truss B05 of the roof structure above the choir, state of preservation in 2012 (based on the survey of Utilitas Ltd. and on our own observations)



■ **3. kép:** A szentély feletti tetőszerkezet nézete keletről, 2012

■ **Photo 3.** View from east of the roof structure above over the choir, 2012

originating from the structural reinforcements and from the spruce roof structures above the transept's northern arm and the northern aisle could not be dated with certainty.

The roof structure above the choir

■ The roof structure above the choir is composed of 13 trusses, all of which have the same configuration: the truss with common rafters, tie-beam and collar beam was reinforced with queen posts⁹, lower and upper counterbraces that connect to the posts from the inside, angle braces on two levels, and an upper collar (Figure 3 and Photo 3). The posts are located not at the common rafter and collar beam joint, but more inwards. The roof's longitudinal bracing is ensured by the lower plate beneath and the upper plate above the posts, as well as by a few braces intersecting some of the posts. Roof structures identical in structural configuration can be found above the central nave, the crossing, the transept's southern arm, and the *ferula*.

Lapped, half dovetail lap, and mortice and tenon joints are characteristic for joining the structure's elements. Mortice and tenon joints were used in each case for the rafter and tie-beam connections, with the exception of the first truss from the west, where lapped joint was used (Photo 4).¹⁰ The joints of the collar beams, upper collars, angle braces, counterbraces, and longitudinal braces were



■ **4. kép:** A szentély feletti fedélszerkezet északi szarufáinak kapcsolódása a kötőgerendához nyugatról az 1. és 2. állásban. Az 1. állásban a kötés lapolt, a 2. állásban csapolt, 2012

■ **Photo 4.** Joining of the northern common rafters to the tie-beams in the 1st and 2nd trusses from the west of the roof structure above the choir. In the 1st truss the joint is lapped, in the 2nd truss it is mortice and tenon joint, 2012

Az oszlopokat a talp- és fejgerendába csapolták, de oly módon, hogy az oszlop hosszú csapja túlnyúlik a hosszanti gerendán, és fenn a torokgerendában, illetve lenn a kötőgerendában kialakított kis vájatba fut. Ezzel megakadályozták, hogy a hosszanti rács keresztirányba elcsússzon. A torokgerendába felülről egy faszeget is ütöttek. Ugyanezt a megoldást figyelhettük meg a négyezet, a déli kereszthajószárny és a főhajó feletti tetőszerkezetben is.

Az elemeken megfigyelt állásjelek egységes jelölési rendszert követnek (a kötőgerendákon nem találtunk jeleket). Az állásokat nyugatról indulva számozták, a jelek az elemek keleti oldalán, az illesztési oldalon láthatók. Az északi oldalon megfelelő számú szálirányra merőlegesen bekarcolt vonal, a déli oldalon megfelelő számú szálirányban húzódó, hosszú, vésett vonal jelzi, mely álláshoz tartozik az elem (5. kép).

⁹ That is two posts, the elements of which correspond to „stehender Stuhl” used in the German terminology.

¹⁰ This was documented during the 2012 on-site work. In the course of the renovation works carried out in 2014 all of the common rafter and tie-beam connections were repaired, except for the southern common rafter of the 8th truss, as well as for the majority of the rafters of the eastern end; today all the repaired joints are lapped!



■ **5. kép:** A szentély feletti tetőszerkezet déli szarufái. Állásjelek a 12. és 11. állásban. Csapolt szarufákötőgerenda kapcsolatok, 2012

■ **Photo 5.** The southern common rafters of the roof structure above the choir. Truss markings in the 12th and 11th trusses. Mortice and tenon joint at the common rafter and tie-beam connection, 2012

Több szarufán ma funkció nélküli lapolási fészkek figyelhetők meg a torokgerenda és a felső szögletkötő között, ami arra utal, hogy ezek az elemek másodlagos felhasználásúak. A korábbi lécezés szegei alapján arra következtethetünk, hogy a szóban forgó szarufák nagy része el van forgatva. Emellett több oszlopon és szarufán kis vágatokat figyeltünk meg a gerendák sarkain, egy-egy gerendán egymás felett több, 10-15 vajat is sorakozik. Elképzelhető, hogy ezek korábbi állásjelzések lehettek.

A szerkezetben 2012-ben nem láttunk későbbi megerősítő szerkezeteket.

A szentély feletti fedélszerkezetben összesen 22 elemből vettünk furatmintát, közülük 19 minta évgyűrű sorát sikerült abszolút keltezni a dendrokronológiai elemzés során (1. táblázat).

done mostly in half dovetail lap joints, but lapped joints also occur.

The posts were joined to the lower and upper plates with mortice and tenon joints, but in such a way that the long tenons of the posts extend through the longitudinal beams and run into the small mortices cut in the collar beam above and in the tie-beam below. This prevented the longitudinal frame from shifting transversely. A wooden peg was also inserted in the collar beam from above. We were able to observe the same solution in the roof structures above the crossing, the transept's southern arm, and the central nave.

The carpenters' truss marks observed on the elements follow a uniform marking system (we could not find such marks on the tie-beams). The trusses were numbered starting from the west; the markings are on the elements' eastern, i.e. assembly side. The appropriate number of long lines indicates the truss to which the element belongs, etched in against the grain on the northern side and along the grain on the southern side (Photo 5).

Several rafters have notches between the collar-beam and the upper angle brace, belonging to lapped joints that have no function today, indicating that these elements were reused. Based on the nails of the previous battening we can conclude that most of the common rafters in question have been rotated. In addition, we have observed small grooves on several posts and common rafters, at the beams' corners; on some of the beams several, 10-15 grooves are lined up one above the other. These might have been earlier truss markings.

In 2012 we did not observe any subsequent reinforcements in the structure.

In the roof structure above the choir we took core samples from a total of 22 elements, of which during the dendrochronological analysis we were able to achieve absolute dating for the tree-ring sequences of 19 samples (Table 1).

■ **1. táblázat:** A szentély feletti tetőszerkezetből (B) vett minták dendrokronológiai elemzésének eredményei

■ **Table 1.** The results of the dendrochronological analysis of the samples taken from the roof structure above the choir (B)

| A szentély feletti tetőszerkezetből (B) vett minták leírása | Fafaj | Évgyűrűk száma | WK, TP | Szinkronhelyzet | Keltezés |
|--|--------------|------------------------|--------|----------------------|---------------------|
| Description of the samples taken from the roof structure above the choir (B) | Wood species | Number of growth rings | WE, SW | Synchronous position | Dating |
| 29. B11. állás, déli szarufa, ácsjel: 11 hosszú vonal; lapolási fészkek | Abies | 90 | - | 1238-1327 | 1327 után |
| 29. truss B11, southern common rafter, carpenter's mark: 11 long lines; lapped joint notch | | | | | after 1327 |
| 30. B08. állás, déli szarufa, ácsjel: 8 hosszú vonal; lapolási fészkek, 9 vajat a sarkon | Abies | 110 | - | 1223-1332 | 1332 után |
| 30. truss B08, southern common rafter, carpenter's mark: 8 long lines; lapped joint notch, 9 grooves at the corner | | | | | after 1332 |
| 20. B03. állás, északi oszlop | Abies | 100 | WK | 1239-1338 | 1338/1339 tele |
| 20. truss B03, northern post | | | WE | | winter of 1338/1339 |
| 25. B09. állás, északi oszlop | Abies | 88 | WK | 1251-1338 | 1338/1339 tele |
| 25. truss B09, northern post | | | WE | | winter of 1338/1339 |
| 104. B05. állás, északi szarufa, lapolási fészkek | Abies | 101 | WK | 1238-1338 | 1338/1339 tele |
| 104. truss B05, northern common rafter, lapped joint notch | | | WE | | winter of 1338/1339 |

| | | | | | |
|---|-------|----|----|-----------|---------------------|
| 22. B04. állás, déli oszlop | Abies | 82 | WK | 1270–1351 | 1351/1352 tele |
| 22. truss B04, southern post | | | WE | | winter of 1351/1352 |
| 31. B07. állás, északi szarufa, lapolási fészek | Abies | 87 | ? | 1284–1370 | 1370 után |
| 31. truss B07, northern common rafter, lapped joint notch | | | | | after 1370 |
| 103. B10. állás, északi oszlop | Abies | 99 | WK | 1274–1372 | 1372/1373 tele |
| 103. truss B10, northern post | | | WE | | winter of 1372/1373 |
| 32. B02. állás, déli szarufa, sok vájat az alsó végén | Abies | 57 | WK | 1317–1373 | 1373/1374 tele |
| 32. truss B02, southern common rafter, many grooves at its lower end | | | WE | | winter of 1373/1374 |
| 109. déli fejszerenda | Abies | 38 | – | 1336–1373 | 1373 után |
| 109. southern upper plate | | | | | after 1373 |
| 33. B01. állás, déli szarufa, lapolt szarufa-kötőgerenda | Abies | 36 | – | 1345–1380 | 1380 után |
| 33. truss B01, southern common rafter, rafter and tie-beam lapped joint | | | | | after 1380 |
| 28. B12. állás, északi oszlop | Picea | 57 | – | 1330–1386 | 1386 után |
| 28. truss B12, northern post | | | | | after 1386 |
| 21. B04. állás, kötőgerenda | Abies | 98 | – | 1295–1392 | 1392 után |
| 21. truss B04, tie-beam | | | | | after 1392 |
| 24. B06. állás, kötőgerenda | Abies | 59 | WK | 1336–1394 | 1394/1395 tele |
| 24. truss B06, tie-beam | | | WE | | winter of 1394/1395 |
| 26. B10. állás, kötőgerenda | Abies | 94 | WK | 1301–1394 | 1394/1395 tele |
| 26. truss B10, tie-beam | | | WE | | winter of 1394/1395 |
| 27. B11. állás, kötőgerenda | Abies | 58 | WK | 1337–1394 | 1394/1395 tele |
| 27. truss B11, tie-beam | | | WE | | winter of 1394/1395 |
| 23. B06. állás, déli oszlop | Abies | 39 | WK | 1357–1395 | 1395/1396 tele |
| 23. truss B06, southern post | | | WE | | winter of 1395/1396 |
| 34. B01. állás, északi szarufa, lapolt szarufa-kötőgerenda | Abies | 85 | WK | 1311–1395 | 1395/1396 tele |
| 34. truss B01, northern common rafter, rafter and tie-beam lapped joint | | | WE | | winter of 1395/1396 |
| 105. északi fejszerenda a B06. állásnál | Abies | 49 | WK | 1348–1396 | 1396/1397 tele |
| 105. northern upper plate at truss B06 | | | WE | | winter of 1396/1397 |

Fafaj-meghatározásnál: *Abies* = *Abies alba* MILL.; *Picea* = *Picea abies* KARST. Az évgűrűk száma a mintán mért évgűrűk számát jelenti, ez nem egyezik a fa korával. Mintavételezésre elsősorban olyan faelemeket keresünk, amelyeken megmaradt a kéreg alatti utolsó évgűrű, a zárévgűrű (szakszóval Waldkante, rövidítése: WK). Amennyiben a minta tartalmazza a zárévgűrűt, a fa kivágásának idejét féléves pontossággal lehet meghatározni. Ha a zárévgűrűben csak tavaszi pászttát (TP) lehet megfigyelni, a fát a vegetációs időszak elején, az adott év nyarán vágják ki. Ha a zárévgűrű teljes, tehát késői pászttát is tartalmaz, a fa kivágása az adott évben a vegetációs időt követően, vagy a következő évben rügyfakadás előtt, tehát télen történt. A szinkronhelyzet a legidősebb és legfiatalabb mért évgűrű keltezését jelenti. A keltezés a fa kivágásának idejére vonatkozik.

A táblázatokban a minták nem a mintaszám, hanem a keltezés sorrendjében követik egymást, hogy időben csoportosítva átláthatóbb legyen az eredmény.

For the wood species identification: *Abies* = *Abies alba* MILL.; *Picea* = *Picea abies* KARST. The number of growth rings means the number of growth rings measured on the sample, which does not match the age of the tree. For sampling, we were primarily looking for timber elements with the outermost growth ring preserved under the bark, i.e. the waney edge (WE). If the sample contains the waney edge, the felling date of the tree can be determined with an accuracy of half a year. If only springwood (SW) can be observed in the waney edge, the tree was felled at the beginning of the vegetation period, during the summer of the given year. If the waney edge is complete, meaning that it also contains latewood, the felling of the tree occurred after the vegetation period of the given year or prior to next year's bud formation, i.e. in the winter. Synchronous position means the dating of the oldest and youngest measured growth rings. The dating refers to the time when the tree was felled.

In the tables the samples are not arranged according to the sample number, but to their dating, so that the results might be more comprehensible when grouped chronologically.

The dated elements can be linked to multiple periods. The earliest elements, two posts and three common rafters on which unused lapped joint notches can be observed, originate from silver firs felled during the winter of 1338/1339 or thereabout. Another post is from a tree felled in the winter of 1351/1352, from

A keltezett elemek több periódushoz köthetők. A legkorábbi elemek, két oszlop és három olyan szarufa, amelyen használaton kívüli lapolási fészek figyelhető meg, 1338/1339 telén, vagy a körül kivágott jegenyefenyőkből származnak. Egy további oszlop 1351/1352 telén kivágott fából való – abból az időből, mint látni fogjuk, amikor a négyezet és a déli kereszthajószárny eredeti tetőszerkezetét építették. 1372/1373 telén, vala-

mint 1373/1374 telén kivágott jegenyefenyőkből készítettek egy további oszlopot és egy szarufát. A keltezett elemek nagy része az 1390-es évek közepén, pontosabban 1394/1395 telén, 1395/1396 telén és 1396/1397 telén kivágott jegenyefenyőkből való. Ide sorolható két hosszanti elem (fejgerenda), négy kötőgerenda, két oszlop, valamint az 1. állás két szarufája, amelyek a kötőgerendához lapolva kapcsolódnak.

A dendrokronológiai keltezők és a helyszíni megfigyelések alapján arra következtethetünk, hogy a szentély feletti ma álló torokgerendás, két-állószerű tetőszerkezet 1397-ben épült 1395 és 1397 tele között kivágott jegenyefenyők és kisebb részt lucfenyők felhasználásával, továbbá másodlagosan felhasznált elemek beépítésével. Az újrahazsnált elemek közül több kivágási ideje 1338/1339 tele. Tekintettel arra, hogy a templom fedélszerkezetében máshol nem fordulnak elő ebből az időből elemek (a vizsgált elemeket tekintve), és figyelembe véve, hogy az alább tárgyalandó keresztahajó a XIV. század közepén már biztosan állt, bizonyosnak vehetjük, hogy a másodlagos elemek a mai szentély korábbi tetőszerkezetéből származnak. Ezek szerint a szentély feletti eredeti tetőszerkezet 1339-ben épülhetett. A szarufák használaton kívüli lapolási fészke alapján azt feltételezzük, hogy a kötőgerendás szarufaállásokat egy torokgerenda és két függesztő erősíthette. A szerkezeten az 1370-es években javításokat végezhettek. Az 1350-es évek elejéről származó elem talán a négyzet vagy a keresztahajó eredeti szerkezetéből keveredhetett ide akkor, amikor a templom teljes tetőszerkezetét „modernizálták” az 1390-es évek közepén.

Hangsúlyozni kell, hogy a szentély feletti, 1390-es évek közepén épült tetőszerkezet állásaiban alapvetően csapolással kapcsolták a kötőgerendákhoz a szarufákat – kivéve az 1. állást. Tekintettel arra, hogy minden vizsgált kötőgerenda, ráadásul az 1. állás mindkét szarufája az 1390-es évekből származik, továbbra is kérdés, mi lehet az oka, hogy az 1. állásban lapolással kötötték a szarufákat a kötőgerendához.

A sekrestye padlásterében a szentély északi, külső falába utólag beépített négy gerenda található a párkány alatt, ezek közül kettőből vettünk mintát. A megmunkált gerendák a szentélytől északra álló épület félnyeregteretjének szelemenét tarthatták. Mindkét tölgyfa minta (*Quercus sp.*) 1433/1434 telén kivágott fából való, tehát a tető 1434-ben épülhetett. Ezek az elemek vagy a korábbi, kisebb területű sekrestyéhez, vagy ami valószínűbb, a korai sekrestye magasztásához köthetők.

A négyzet feletti tetőszerkezet

■ A négyzet feletti kilenc szarufaállásból felépített fedélszerkezet áll. Mindegyik szarufaállás ugyanolyan felépítésű: kötőgerendás, torokgerendás, két-állószerű (két oszloppal merevített), két szinten szögletkötőkkel megerősített szerkezet, amelyben az oszlopokat két-két belső könyökfával erősítették meg (4. ábra, 6. kép). Hosszanti irányban az oszlopok alatt talpgerenda, az oszlopok felett fejgerenda húzódik, továbbá a gerendákat ferdetámaszok kapcsolják össze. Az oszlopok a szarufa–torokgerenda csomóponttól beljebb állnak. A szarufákat a kötőgerendához minden állásban lapolással kötötték (7. kép), a torokgerendát, a kakasülőt, valamint a szögletkötőket, könyökfákat és hosszanti ferdetámaszokat félfecskefarkos lapolással kapcsolták a többi elemhez, míg az oszlopokat csapolással kapcsolták a talp- és fejgerendához. Az oszlop hosszú csapja itt is befut a kötőgerendán, illetve a torokgerendán kialakított vájatba, ugyanúgy, mint a szentély feletti szerkezetben (8. kép). Az elemeken egységes rendszernek megfelelő állásjeleket lehet megfigyelni az állások nyugati, illesztési oldalán (a főhajó feletti szerkezetben az illesztések a keleti oldalon vannak). Az állások számozása nyugatról kezdődik. A fedélszerkezet északi felén megfelelő számú (1. állásban 1, 2. állásban 2, stb.) szálirányban húzódik,

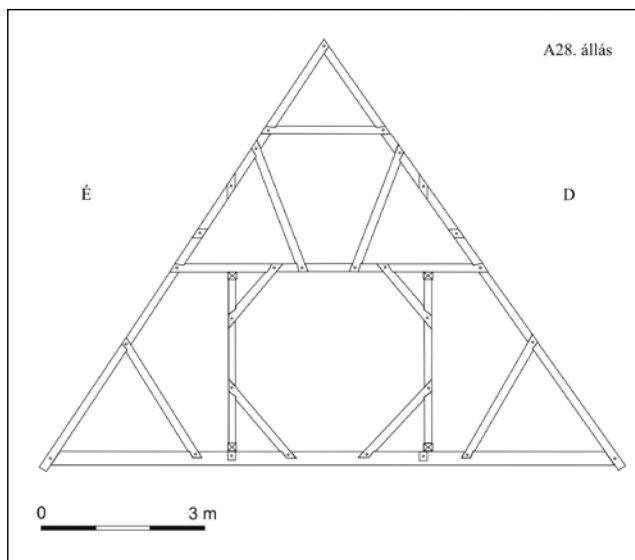
the time, as we will see, when the original roof structures of the crossing and the transept's southern arm were built. One further post and a common rafter were made of silver firs felled in the winters of 1372/1373, respectively of 1373/1374. Most of the dated elements are from silver firs felled in the mid-1390s, more precisely during the winters of 1394/1395, 1395/1396, and 1396/1397. The following are also classified in this same group: two longitudinal elements (upper plates), four tie-beams, two posts, respectively the two common rafters of the 1st truss, which are connected to the tie-beam with lapped joints.

Based on the dendrochronological dating and on the on-site observations we were able to conclude that the roof structure with collar beams and queen posts that stands above the choir was built in 1397 by using silver firs felled between the winters of 1395 and 1397, and to a smaller extent from spruces, furthermore, by incorporating reused elements. Of the reused elements, several were felled in the winter of 1338/1339. Given that elements (meaning the examined ones) from this time were not found anywhere else in the church's roof structure, and considering that the crossing to be discussed below is certain to have been standing by the mid-14th century, we can be sure that the reused elements originated from the present choir's earlier roof structure. According to this information, the original roof structure above the choir was probably built in 1339. Based on the unused lapped joint notches of the common rafters we can assume that the trusses with common rafters and tie-beams were strengthened with a collar beam and two posts in tension¹¹. The structure was repaired in the 1370s. The element from the beginning of the 1350s might have ended up here from the original structure of the crossing or the transept, when the entire roof structure of the church was “modernised” in the mid-1390s.

It has to be emphasised that in the trusses of the roof structure built above the choir in the mid-1390s, all of the common rafter and tie-beam connections were done with mortice and tenon joints, except for the 1st truss. Given that all the examined tie-beams, furthermore, both common rafters of the 1st truss date from the 1390s, the question as to why were the rafters of the 1st truss connected to the tie-beam with lapped joint still remains.

In the sacristy's attic, four beams can be found under the cornice of the choir's northern, exterior wall, which were built in subsequently; we took samples from two of these. The hewn beams had probably supported the purlin of the pent roof above the building north of the choir. Both oak samples (*Quercus sp.*) come from trees felled in the winter of 1433/1434, thus the roof was probably built in 1434. These elements can either be linked to the earlier, smaller sacristy or, more likely, they are the traces of the early sacristy's heightening.

¹¹ Corresponding to „Hängesäule” used in the German terminology.



■ **4. ábra:** A négyezet feletti tetőszerkezet A28. állása, 2012. évi állapot (az Utilitas Kft. felmérése és saját megfigyelések alapján)

■ **Figure 4.** Truss A28 of the roof structure above the crossing, state of preservation in 2012 (based on the survey of Utilitas Ltd. and on our own observations)



■ **6. kép:** A négyezet feletti tetőszerkezet nézete keletről, háttérben a főhajó feletti tetőszerkezet, 2012

■ **Photo 6.** View from east of the roof structure above the crossing, with the roof structure above the central nave in the background, 2012

The roof structure above the crossing

■ The roof structure above the crossing is composed of nine trusses. All trusses have the same configuration: a structure with common rafters, collar beam, queen posts (braced with two posts), reinforced with angle braces on two levels, in which both posts were reinforced with two inner counterbraces (Figure 4 and Photo 6). In the longitudinal direction, a lower plate runs below the posts and an upper plate above them, furthermore, the beams are fastened with braces. The posts are positioned inwards from the common rafter and collar-beam joint. The common rafter and tie-beam joints are lapped in every truss (Photo 7), the collar beam, the upper collar, as well as the angle braces, counterbraces, and longitudinal braces were joined to the other elements by half dovetail lap joints, while the posts were connected to the lower and upper plates with mortice and tenon joints. The long tenons of the posts run through the mortices of the tie-beams and collar beams here as well, in the same way as in the structure above the choir (Photo 8). Truss marks corresponding to a uniform system can be observed on the elements, on the trusses' western, assembly sides (in the structure above the central nave these are on the eastern side). The numbering of the trusses starts from the west. On the northern side of the roof structure an appropriate number of long lines (1 for the 1st truss, 2 for the 2nd truss) can be seen etched along the grain, while on its southern side the appropriate number of thin lines etched against the grain indicate to which truss the element belongs. On the posts the truss markings can be seen above the lower plate joint.

In 2012, unused lapped joint notches could be observed on six tie-beams and



■ **7. kép:** Lapolt szarufa–kötőgerenda kapcsolatok a négyezet feletti tetőszerkezetben, 2012

■ **Photo 7.** Lapped common rafter and tie-beam joints in the roof structure above the crossing, 2012



■ **8. kép:** A székoszlop kapcsolata a talp- és kötőgerendával a négyezet feletti szerkezetben

■ **Photo 8.** Connection of the post with the lower plate and the tie-beam in the structure above the crossing



■ **9. kép:** Kötőgerendákon megfigyelhető üres lapolási fészkek a négyezet feletti szerkezetben

■ **10. kép:** Szarufákon megfigyelhető üres lapolási fészkek a négyezet feletti szerkezetben

■ **Photo 9.** Unused lapped joint notches on the tie-beams of the structure above the crossing

■ **Photo 10.** Unused lapped joint notches on the common rafters of the structure above the crossing



■ **11. kép:** A négyezet feletti A30. állás kötőgerendájának déli végén megfigyelhető kétféle állásjel, 2016

■ **Photo 11.** The two types of truss marks on the southern end of the tie-beam of truss A30 above the crossing, 2016

hosszú, vésett vonal, déli felén megfelelő számú szálirányra merőleges vékony vonal jelzi, mely álláshoz tartozik az elem. Az állásjelek az oszlopokon a talpgerenda-csatlakozás felett láthatók.

A négyezet feletti tetőszerkezet hat kötőgerendáján és nyolc szarufáján használaton kívüli lapolási fészkeket lehetett megfigyelni 2012-ben. A kötőgerendákon következetesen két függesztő lapolási fészke volt látható, a szarufákon pedig – szintén következetesen – egy torokgerenda vízszintes fészke és feljebb egy függőleges fészkek figyelhető meg (9–10. kép).¹⁰ A felsorolt kötőgerendákon, valamint a 7. állás déli szarufáján kétféle állásjel látható. A 7. állásban (A27.) a kötőgerenda déli végén, a nyugati oldalon hét függőlegesen bekarcolt vonal, a mai faszerkezet állásjele alatt három vízszintes, hosszú, mélyebb vésést láthatunk (11. kép). Több kötőgeren-

¹⁰ 2012-ben a tetőszerkezet következő elemein lehetett megfigyelni az üres lapolási fészkeket: a 3. állásban (A26.) az északi szarufán, a 4. állásban (A27.) a kötőgerendán, az 5. állásban (A28.) a kötőgerendán és mindkét szarufán, a 6. állásban (A29.) a kötőgerendán és a déli szarufán, a 7. állásban (A30.) a kötőgerendán és szintén mindkét szarufán, a 8. állásban (A31.) a kötőgerendán és déli szarufán, végül a 9. állásban (A32.) szintén a kötőgerendán és déli szarufán.

eight common rafters of the roof structure above the crossing. On the tie-beams the lapped joint notches of two posts in tension could be seen in a consistent manner, while on the common rafters, also in a consistent manner, the horizontal notch of a tie-beam's joint and above it a vertically placed joint notch could be observed (Photos 9 and 10).¹² Two types of truss marks are visible on the mentioned tie-beams and on the southern common rafter of the 7th truss. On the southern end of the tie-beam belonging to the 7th truss (A27), on its western side we can see seven vertically etched lines and three horizontal, long, deeper etchings under the truss marking of the current timber structure (Photo 11). The horizontal, deeper etched truss marks can be observed on several tie-beams, next to the unused lapped joint notches of the earlier posts in tension. On the tie-beam of truss A27 six deep, horizontal lines run through the unused lapped joint notch of the post in tension (Photo 12).¹³ According to our observations, these truss markings indicate that the elements have survived in their original positions, as well as that originally the crossing's trusses were numbered from the east (three lines can be seen on the tie-beam of truss A30, while six lines on the tie-beam of truss A27). Based on all these, it is our view that the discussed

¹² In 2012, unused lapped joint notches could be observed on the roof structure's following elements: the northern common rafter of the 3rd truss (A26), the tie-beam of the 4th truss (A27), the tie-beam and both common rafters of the 5th truss (A28), the tie-beam and southern common rafter of the 6th truss (A29), the tie-beam and, once again, both common rafters of the 7th truss (A30), the tie-beam and southern common rafter of the 8th truss (A31), and finally the tie-beam and southern common rafter of the 9th truss (A32).

¹³ Thus, the truss marks were etched into the elements after assembling the truss in the framing yard, so that the trusses could then be disassembled, its elements hauled up, and be reassembled in the right way.

elements were part of the present crossing's former roof structure and have remained in their original positions (!).

During the dendrochronological sampling in the roof structure above the crossing, we sought, along with determining the dating of the present structure's elements, to date the elements of the presumed original structure as well. Thus, in 2012 we carried out a dendrochronological analysis of ten elements. During the analysis we were able to date all ten samples (Table 2).

According to the dendrochronological analysis, the examined elements of the roof structure above the crossing can be linked to two construction periods. The tie-beams and common rafters on which we could observe unused lapped joint notches, respectively both studied posts originated from silver firs felled during the winter of 1351/1352, the summer of 1352, and the winter of 1352/1353. The southern lower plate, respectively the tie-beam and common rafter of truss A25, which do not have unused lapped joint notches, are from silver firs felled in the summer of 1395 or thereabout.

The result of the dendrochronological analysis therefore supports the hypothesis that the elements with unused lapped joint notches are elements of an earlier roof structure. Based on the survey of the tie-beam and common rafters of the 5th truss from the west (truss A28), as well as on the unused lapped joint notches of the elements, in 2012 we carried out the theoretical reconstruction of the former truss' structure. The truss with common rafters and tie-beam was reinforced with a collar beam, built in to connect to the middle of the rafters' length, and with two posts in tension, which were joined directly to the tie-beam and, above the collar beam, to the common rafters. All trusses must have had the same configuration, the trusses' longitudinal bracing being provided only by the battening. Straight lapped joints were used in all cases of the elements' joining. The roof structure covered a span of nearly 10 m with an angle of 57° (Figure 5). Similar roof structures are known from German-speaking territories, i.e. Germany



■ **12. kép:** A négyzet feletti A27. állás kötőgerendáján a használaton kívüli lapolási fészeknél megfigyelhető állásjel

■ **Photo 12.** The truss marking at the unused lapped joint notch on the tie-beam of truss A27 above the crossing

dán a korábbi függesztő üres lapolási fészke mellett is megfigyelhetők a vízszintes, mélyebben vésett állásjelek. Az A27. állás kötőgerendáján hat mély, vízszintes vonal fut át a függesztő üres lapolási fészken (12. kép).¹¹ Megfigyeléseink szerint ezek az állásjelek arra utalnak, hogy az elemek eredeti helyükön maradtak meg, és hogy eredetileg keletről számozták a négyzet állásait. (Az A30-as állás kötőgerendáján három vonal, az A27-es állás kötőgerendáján hat vonal látható.) Mindezek alapján feltételezésünk szerint a tárgyalt elemek a mai négyzet korábbi tetőszerkezetének eredeti helyükön (!) maradt elemei.

A négyzet feletti fedélszerkezetben végzett dendrokronológiai mintavétel során arra törekedtünk, hogy a mai szerkezet elemeinek kormeghatározása mellett a feltételezett eredeti szerkezet elemeinek idejét is meghatározzuk. Így tíz elem dendrokronológiai vizsgálatát végeztük el 2012-ben. Az elemzés során mind a tíz mintát sikerült keltezni (2. táblázat).

11 Az állásjeleket tehát az állás összeépítése után vésték az elemekbe a zsinórpadon, hogy az állást elemekre bontva, az elemeket felszállítva, a magasban helyesen építhessék fel a szaruállásokat.

■ **2. táblázat:** A négyzet feletti tetőszerkezetből (A) vett minták dendrokronológiai elemzésének eredményei

■ **Table 2.** The results of the dendrochronological analysis of the samples taken from the roof structure above the crossing (A)

| A négyzet feletti tetőszerkezetből (A) vett minták leírása | Fafaj | Évgyűrűk száma | WK, TP | Szinkronhelyzet | Keltezés |
|---|--------------|------------------------|--------|----------------------|---------------------|
| Description of the samples taken from the roof structure above the crossing (A) | Wood species | Number of growth rings | WE, SW | Synchronous position | Dating |
| 40. nyugatról 8. (A31.) állás, déli szarufa, jel: 8 szálirányra merőleges vonal, üres lapolási fészkek | Abies | 87 | - | 1265–1351 | 1351 után |
| 40. 8 th truss from west (A31), southern common rafter, mark: 8 lines against the grain, unused lapped joint notches | | | | | after 1351 |
| 41. 6. (A29.) állás, kötőgerenda, jel: 6 szálirányra merőleges vonal, üres lapolási fészkek | Abies | 56 | - | 1296–1351 | 1351 után |
| 41. 6 th truss (A29), tie-beam, mark: 6 lines against the grain, unused lapped joint notches | | | | | after 1351 |
| 42. 5. (A28.) állás, északi szarufa, ácsjel: 5 vonal szálirányban, üres lapolási fészkek | Abies | 57 | WK | 1295–1351 | 1351/1352 tele |
| 42. 5 th truss (A28), northern common rafter, carpenter's mark: 5 lines along the grain, unused lapped joint notches | | | WE | | winter of 1351/1352 |

| | | | | | |
|---|-------|----|--------|-----------|---------------------|
| 38. 8. (A31.) állás, kötőgerenda déli vége, jel: 8 szálirányra merőleges vonal, üres lapolási fészkek | Abies | 80 | WK, TP | 1273–1352 | 1352 nyara |
| 38. 8 th truss (A31), southern end of tie-beam, mark: 8 lines against the grain, unused lapped joint notches | | | WE, SW | | summer of 1352 |
| 39. 9. (A32.) állás, déli szarufa, jel: 9 szálirányra merőleges vonal, üres lapolási fészkek | Abies | 69 | WK, TP | 1284–1352 | 1352 nyara |
| 39. 9 th truss (A32), southern common rafter, mark: 9 lines against the grain, unused lapped joint notches | | | WE, SW | | summer of 1352 |
| 35. 8. (A31.) állás, déli oszlop, jel: 8 szálirányra merőleges vonal | Abies | 61 | WK | 1292–1352 | 1352/1353 tele |
| 35. 8 th truss (A31), southern post, mark: 8 lines against the grain | | | WE | | winter of 1352/1353 |
| 36. 2. (A25.) állás, déli oszlop, jel: 2 szálirányra merőleges vonal | Abies | 72 | WK | 1281–1352 | 1352/1353 tele |
| 36. 2 nd truss (A25), southern post, mark: 2 lines against the grain | | | WE | | winter of 1352/1353 |
| 43. 2. (A25.) állás, kötőgerenda, északi oldal | Abies | 62 | – | 1328–1389 | 1389 után |
| 43. 2 nd truss (A25), tie-beam, northern side | | | – | | after 1389 |
| 44. 2. (A25.) állás, északi szarufa | Abies | 51 | – | 1342–1392 | 1392 után |
| 44. 2 nd truss (A25), northern common rafter | | | – | | after 1392 |
| 37. déli talpfa a 2. és 3. állás között | Abies | 84 | WK, TP | 1312–1395 | 1395 nyara |
| 37. southern lower plate between the 2 nd and 3 rd trusses | | | WE, SW | | summer of 1395 |

A dendrokronológiai elemzés szerint a négyezet feletti tetőszerkezet vizsgált elemei két építési periódushoz köthetők. Azok a kötőgerendák és szarufák, amelyeken üres lapolási fészkeket figyelhettünk meg, valamint mindkét vizsgált oszlop 1351/1352 telén, 1352 nyarán és 1352/1353 telén kivágott jegenyefenyőkből származnak. A déli talpfa, valamint az A25. állás kötőgerendája és szarufája, amelyeken nincsenek használaton kívüli lapolási fészkek, 1395 nyarán, illetve a körül kivágott jegenyefenyőkből valók.

A dendrokronológiai elemzés eredménye tehát alátámasztja azt a feltételezést, hogy a használaton kívüli lapolási fészkekkel rendelkező elemek egy korábbi tetőszerkezet elemei. Nyugatról az 5. állás (A28. állás) kötőgerendájának és szarufáinak, valamint az elemeken található üres lapolási fészkek felmérése alapján 2012-ben elkészítettük az egykori állás szerkezetének elméleti rekonstrukcióját. A kötőgerendás szarufaállást a szarufahossz közepére beépített torokgerendával és két függesztővel erősítették úgy, hogy a függesztők közvetlenül a kötőgerendához, valamint a torokgerenda felett a szarufákhoz kapcsolódnak. Minden állás így épülhetett fel, az állások hosszanti merevítését csak a lécezés biztosította. Az elemek kötésénél minden esetben egyenes lapolással találkozunk. A tetőszerkezet közel 10 m széles teret fedett le, dőlésszöge 57°-os (5. ábra). Hasonló tetőszerkezeteket német nyelvterületről – Németországból és Belgiumból – ismerünk, amelyek falusi templomokban a XIII–XV. századból maradtak meg.¹²

A négyezet feletti mai tetőszerkezet tehát eredetileg 1353-ban épülhetett a bemutatott rekonstrukció formájában, majd bő 40 évvel később, valószínűleg 1395-ben nagyobb átépítésre került sor úgy, hogy megtartották eredeti helyükön a korábbi állások vázát, a kötőgerendák és szarufák nagy részét, valamint újrahasználtak további elemeket.¹³ Ekkor alakították ki a máig fennmaradt tetőszerkezetet, amelynek újdonsága a korábbihoz képest, hogy hosszirányú talp- és fejgerendák közé állított oszlopokkal, valamint ferdetámaszokkal biztosították a szerkezet hosszirányú merevségét, és a torokgerendás szarufaállások két-állószerűvel, szögletkötőkkel, könyökfákkal és kakasülövel megerősített állásokká fejlődtek. A korábbi egyenes lapolás helyett az elemeket félfecskefarkos lapolással kötötték

and Belgium, which have been preserved in 13th–15th-century rural churches.¹⁴

Therefore, the present roof structure above the crossing must have been built originally in 1353 in the form of the presented reconstruction, and around 40 years later, probably in 1395 a major reconstruction was carried out by retaining the frames of the earlier trusses, i.e. most of the tie-beams and common rafters in their original place, and by reusing some additional elements.¹⁵ This was when the roof structure surviving to this day was built, its novelty, compared to the former one, consisting in the fact that the longitudinal bracing of the structure was ensured by posts inserted between the longitudinal lower and upper plates, as well as by braces, and the trusses with collar beams evolved into trusses reinforced with queen posts, angle braces, counterbraces, and upper collar. The previously used straight lapped joints were replaced by half dovetail lap joints. At this time, the elements of the trusses were marked with the appropriate number of long lines (that run against the grain on the southern side and along the grain on the northern side). It is highly probable that only silver fir was used above the crossing for both roof structures, i.e. those from the mid- and the late-14th century.

The roof structure above the transept's southern arm

■ The nine trusses of the roof structure above the transept's southern arm have the same configuration, with tie-beams and collar beams

12 XIII–XIV. századra keltezhető példák: a belgiumi Bertem és Seilles an der Maas, valamint a németországi Werder (bei Jüterborg) plébániatemplomának tetőszerkezetei. XIV–XV. századra keltezhető Tiefenbach (im Kreis Sonthofen) templomának hasonló fedélszerkezete (BINDING 1991, 38–39, 59–60, 32., 34., 33., 66. ábra).

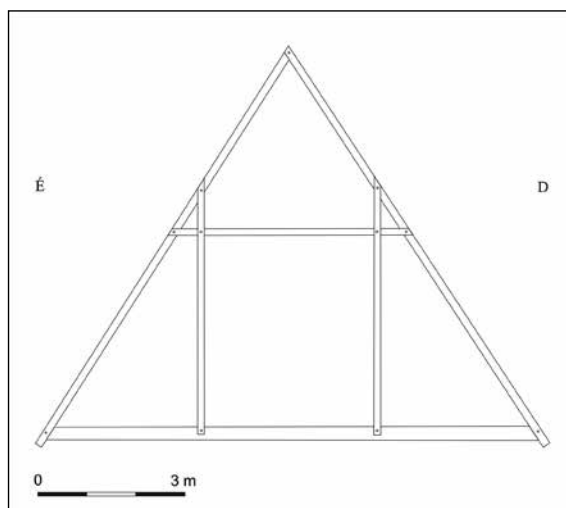
13 Az 1350-es évekből származó oszlopok feltételezhetően eredetileg függesztők lehettek.

14 Examples that can be dated to the 13th–14th centuries: the roof structures of the parish churches in Bertem and Seilles an der Maas, Belgium, as well as Werder (bei Jüterborg), Germany. A similar roof structure of the church in Tiefenbach (im Kreis Sonthofen) can be dated to the 14th–15th centuries (BINDING 1991, 38–39, 59–60, Figures 32, 34, 33, 66).

15 The posts dating from the 1350s were originally probably posts in tension.

(Figure 6 and Photo 13). The trusses' structure is identical to those of the choir, the crossing, and the central nave: the trusses with common rafters, tie-beams and collar beams are reinforced by queen posts, to both of which two inner counterbraces are connected, by angle braces on two levels, and upper collars. The posts are located inwards from the collar beam and common rafter joint here as well. The posts stand between the longitudinal lower and upper plates, and in the longitudinal direction a brace is connected to each post. Similarly to the structure above the crossing, the common rafters were joined to the tie-beams with lapped joints. The collar beams, upper collars, angle braces, counterbraces, and the longitudinal braces are joined with half dovetail lap joints or straight lapped joints. The mortice and tenon joints of the post and lower, respectively upper plate connections were made similarly to those observed in the roof structures above the choir and the crossing (Photo 14). There are etched lines on some of the roof structure's elements, but we have not found consistently used truss marks following a uniform system. There are no other reinforcing elements in the roof structure aside from a longitudinal beam fastened to the posts' upper parts.

On the southern sides of four tie-beams we can observe two unused, vertically placed, straight lapped joint notches (Photo 14). This indicates that the tie-beams were reused and have once been connected to two posts in tension. There are no reused common rafters in the structure. Given that we have found similar tie-beams above the crossing and, as we will see, above the central nave, the idea that the tie-beams of the transept's southern arm might have originated from there has emerged. To answer this question, we have measured the distance between the unused lapped joint notches. We were able to conclude that the spacing of the two unused lapped joint notches was around 390 cm for the tie-beams above the transept's southern arm, 350 cm for the tie-beams above the crossing, and 275 cm for

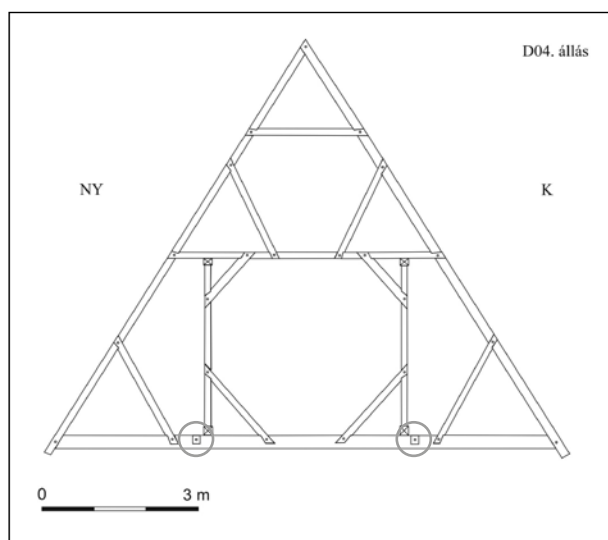


■ **5. ábra:** A négyezet feletti, 1353-ra keltezhető eredeti tetőszerkezet állásának elméleti rekonstrukciója
 ■ **Figure 5.** Theoretical reconstruction of a truss of the original roof structure above the crossing, dated to 1353

össze. Ekkor a szaruállások elemeit megfelelő számú hosszú vonallal jelölték meg (déli oldalon szálirányra merőleges, északi oldalon szálirányban futó vonalak). A XIV. század közepi és XIV. század végi tetőszerkezethez is nagy valószínűséggel kizárólag jegenyefenyőt használtak a négyezet felett.

A déli kereszthajószárny feletti tetőszerkezet

■ A déli kereszthajószárny feletti tetőszerkezet kilenc ugyanolyan szerkezetű, kötőgerendás–torokgerendás szaruállásból épül fel (6. ábra, 13. kép). Az állások szerkezete megegyezik a szentély, a négyezet és a főhajó feletti



■ **6. ábra:** A déli kereszthajószárny feletti fedélszerkezet D04. állása, 2012. évi állapot (az Utilitas Kft. felmérése és saját megfigyelések alapján)
 ■ **Figure 6.** Truss D04 of the roof structure over the transept's southern arm, state of preservation in 2012 (based on the survey of Utilitas Ltd. and on our own observations)



■ **13. kép:** A déli kereszthajószárny feletti fedélszerkezet nézete délről, 2016
 ■ **Photo 13.** View from south of the roof structure above the transept's southern arm, 2016



■ 14. kép: A déli kereszthajószárny feletti D04. állás kötőgerendájának keleti talpgerenda alatti része, 2016
■ Photo 14. The area below the eastern lower plate of the tie-beam of truss D04 above the transept's southern arm, 2016

tetőszerkezetek állásaival: a kötőgerendás–torokgerendás szarufaállásokat két székoszlop, hozzájuk kapcsolódó két-két belső könyökfa, valamint két szinten szögletkötők és kakasülő erősíti. Az oszlopok ez esetben is beljebb állnak, mint a torokgerenda–szarufa csomópont. Az oszlopok hosszanti talpgerenda és fejgerenda között állnak, továbbá az oszlopokhoz hosszanti irányban egy-egy ferdetámasz kapcsolódik. A négyzet feletti szerkezethez hasonlóan itt is lapolással kötötték a kötőgerendákhoz a szarufákat. A torokgerendák, kakasülők, szögletkötők, könyökfák és a hosszanti ferdetámaszok félfecskefarkos vagy egyenes lapolással kapcsolódnak. Az oszlopok talp- és fejgerendába való csapolásának módja hasonló a szentély és négyzet feletti tetőszerkezetben megfigyelt kötéshez (14. kép). A tetőszerkezet egyes elemein vésett vonalak láthatók, de nem találtunk következetesen használt, egységes rendszert követő állásjeleket. Az oszlopok felső részéhez erősített, hosszanti irányba futó gerendán kívül nem található más utólagos megerősítő elem a fedélszerkezetben.

Négy kötőgerenda déli oldalán két üres, függőleges, egyenes lapolási fészkek figyelhető meg (14. kép). Ez arra utal, hogy a kötőgerendák másodlagos felhasználásúak, és egykor két függesztő kapcsolódott hozzájuk. Másodlagosan felhasznált szarufák nincsenek a szerkezetben. Tekintettel arra, hogy hasonló kötőgerendákat találtunk a négyzet és – mint látni fogjuk – a főhajó felett, felmerült, hogy esetleg onnan származnak a déli kereszthajószárny kötőgerendái. Hogy erre a kérdésre választ adhassunk, lemértük az üres lapolási fészkek közti távolságot. Megállapíthattuk, hogy a déli kereszthajószárny feletti kötőgerendákon 390 cm körüli, a négyzet feletti kötőgerendákon 350 cm, és a főhajó feletti kötőgerendákon 275 cm a két üres lapolási fészkek távolsága.¹⁴ Ebből arra következtethetünk, hogy a déli kereszthajószárny felett megmaradt, másodlagosan felhasznált kötőgerendák minden valószínűség szerint a déli kereszthajószárny feletti korábbi tetőszerkezet elemei lehetnek. A feltételezett korábbi tetőszerkezet hasonló felépítésű lehetett, mint a négyzet felett rekonstruált eredeti tetőszerkezet. Egyetlen állásban láttunk eltérést. A D06. állás kötőgerendáján a két függesztő használaton kívüli lapolási fészken kívül, szintén a

14 A D05. állásban 390 cm, a D04. állásban 392 cm, a D03. állásban 394 cm, továbbá a D02. állásban 391 cm a kötőgerendán a két fészkek közti távolság. Ehhez viszonyítva a négyzet feletti kötőgerendákon 354 cm (A27. állás), 353 cm (A29. állás) és 355 cm (A30. állás). 2016-ban a főhajó feletti szerkezetben egyetlen egy (!), másodlagos felhasználású kötőgerenda maradt meg az A19-es állásban. Ezen 275 cm a távolság.

the tie-beams above the central nave.¹⁶ From this we concluded that the reused tie-beams that have survived in the roof structure above the transept's southern arm were most probably the elements of its former roof structure. The hypothetical former roof structure must have had a similar configuration as the original, reconstructed roof structure above the crossing. We found a deviation only in one truss. On the tie-beam of truss D06, in addition to the unused lapped joint notches of the two posts in tension, there are two additional notches, also on the southern side, that indicate two counterbraces running towards the central post. After dismantling the wooden floorboards we were also able to find the mortice belonging to the central post. We did not find similar notches on other tie-beams above the transept's southern arm.

During the dendrochronological analysis of the roof structure above the transept's southern arm, we sought, in addition to determining the dating of the present roof structure's construction, to date the reused tie-beams as well. To do this, in 2012 and 2016 we took core samples from a total of ten elements (Table 3).

According to the dendrochronological analysis, the examined elements of the roof structure above the transept's southern arm can be linked to two periods. The four tie-beams on which we could observe the unused lapped joint notches originate from silver firs felled in the winters of 1351/1352 and 1352/1353. The longitudinal elements (a lower plate and a brace), a tie-beam, a common rafter, as well as two posts were made of silver firs felled in the winters of 1394/1395, 1395/1396, and 1396/1397.

Thus, the roof structure above the transept's southern arm was originally built in 1353, at the same time as the original roof structure above the crossing, and presumably it was constructed with the same structural design. From this structure, the silver fir tie-beams have survived. The tie-beam that had a central post fastened with mortice and tenon joint (of truss D06) also belongs to this structure, but, based on this central post, this truss was later modified.

40 years later, in the mid-1390s, the roof structure was rebuilt and reinforced by introducing a longitudinal bracing frame, similarly to the roof structures above the crossing, the central nave, and the choir. Silver firs were used to build the structure this time as well. This roof structure has survived to this day.

In a few sentences, we would like to touch upon the analysis of the roof structure above the transept's northern arm. It is known that in the last decades of the 15th century the transept was extended to the north with a narrower bay (ENTZ 1996, 174). Today, the transept's northern arm is covered with a uniformly configured roof structure, which

16 The distances between the two notches on the tie-beams were the following: 390 cm for truss D05, 392 cm for truss D04, 394 cm for truss D03, and 391 cm for truss D02. Compared to this, for the tie-beams above the crossing, the measurements were: 354 cm (truss A27), 353 cm (truss A29), and 355 cm (truss A30). In 2016, only one (!) reused tie-beam had remained in the structure above the central nave, at truss A19. The distance here is 275 cm.

is thus certainly no earlier than the enlargement. It was presumably built between the second half of the 19th century and the early 20th century (SZABÓ et al. 2007, 25). In the roof structure composed of main and secondary trusses and reinforced with straining beams and compound rafters, one can find, though sparsely, reused elements as well. Based on the dendrochronological analysis of the samples taken from 12 elements of the structure, it was found that the structure was essentially built of spruce and the reused elements were silver fir and spruce. As we have already mentioned, for the time being we are unable to precisely date the spruce elements, but two silver firs can be dated. The western common rafter of the 6th truss from north originates from a tree felled after 1383, and the eastern common rafter of the 5th truss from a tree felled after 1480. It is highly probable that these two elements were also originally part of the roof structure above the transept's northern arm, and thus their dating provides data for the construction time of the former roof structures.

déli oldalon további két fészék látható, amelyek középső oszlophoz futó két könyökfát feltételeznek. Felszedve a fapadlót meg is találtuk a középső oszlophoz tartozó csaplyukat. Hasonló fészkeket a déli kereszthajószárny felett más kötőgerendán nem találtunk.

A déli kereszthajószárny feletti fedélszerkezet dendrokronológiai vizsgálatánál szintén arra törekedtünk, hogy a mai tetőszerkezet építési idejének meghatározása mellett a másodlagosan felhasznált kötőgerendák korát is megállapítsuk. Ehhez összesen tíz elemből vettünk furatmintát 2012-ben és 2016-ban (3. táblázat).

A dendrokronológiai elemzés szerint a déli kereszthajószárny feletti tetőszerkezet vizsgált elemei két periódushoz köthetők. Az a négy kötőgerenda, amelyen használaton kívüli lapolási fészkeket figyelhettünk meg, 1351/1352 telén és 1352/1353 telén kivágott jegenyefenyőkből származnak. A hosszirányú elemek (egy talpgerenda és egy ferdetámasz), egy kötőgerenda, egy szarufa, valamint két oszlop pedig 1394/1395, 1395/1396 és 1396/1397 telén kivágott jegenyefenyőkből valók.

A déli kereszthajószárny feletti mai tetőszerkezet tehát eredetileg 1353-ban, a négyzet feletti eredeti tetőszerkezettel egy időben és feltételezhetően azonos szerkezeti megoldással épülhetett. Ebből a szerkezetből jegenyefenyő kötőgerendák maradtak meg. A középső csapolt oszloppal is rendelke-

■ **3. táblázat:** A déli kereszthajószárny feletti tetőszerkezetből (D) vett minták dendrokronológiai elemzésének eredményei

■ **Table 3.** The results of the dendrochronological analysis of the samples taken from the roof structure above the transept's southern arm (D)

| A déli kereszthajószárny feletti tetőszerkezetből (D) vett minták leírása | Fafaj | Évgűrűk száma | WK, TP | Szinkronhelyzet | Keltezés |
|---|-------------------|---------------|--------|----------------------|---------------------|
| Description of the samples taken from the roof structure above the transept's southern arm (D) | Wood species | | WE, SW | Synchronous position | Dating |
| 13. D06. állás, kötőgerenda, ácsjel: IIII; 2 függőleges lapolási fészék + középső oszlop csaplyuka és középső oszlophoz induló 2 könyökfa lapolási fészék | <i>Abies alba</i> | 125 | WK | 1227–1351 | 1351/1352 tele |
| 13. truss D06, tie-beam, carpenter's mark: IIII; 2 vertical lapped joint notches + mortice of the central post and the lapped joint notches of 2 counterbraces running towards the central post | | | WE | | winter of 1351/1352 |
| 113. D03. állás, kötőgerenda, 2 függőleges lapolási fészék | <i>Abies</i> | 50 | WK | 1302–1351 | 1351/1352 tele |
| 113. truss D03, tie-beam, 2 vertical lapped joint notches | | | WE | | winter of 1351/1352 |
| 112. D02. állás, kötőgerenda, 2 függőleges lapolási fészék | <i>Abies</i> | 86 | WK | 1267–1352 | 1352/1353 tele |
| 112. truss D02, tie-beam, 2 vertical lapped joint notches | | | WE | | winter of 1352/1353 |
| 114. D04. állás, kötőgerenda, 2 függőleges lapolási fészék | <i>Abies</i> | 70 | kéreg | 1283–1352 | 1352/1353 tele |
| 114. truss D04, tie-beam, 2 vertical lapped joint notches | | | bark | | winter of 1352/1353 |
| 18. nyugati hosszmerévítés, északról a 2. ferdetámasz | <i>Abies</i> | 56 | – | 1335–1390 | 1390 után |
| 18. western longitudinal bracing, the 2 nd brace from north | | | | | after 1390 |
| 19. keleti talpgerenda | <i>Abies</i> | 46 | WK? | 1348–1393 | 1393 után |
| 19. eastern lower plate | | | WE? | | after 1393 |
| 16. D07. állás, kötőgerenda | <i>Abies</i> | 66 | WK | 1329–1394 | 1394/1395 tele |
| 16. truss D07, tie-beam | | | WE | | winter of 1394/1395 |
| 15. D06. állás, keleti szarufa | <i>Abies</i> | 64 | WK | 1332–1395 | 1395/1396 tele |
| 15. truss D06, eastern common rafter | | | WE | | winter of 1395/1396 |
| 14. D04. állás, keleti oszlop | <i>Abies</i> | 55 | WK | 1342–1396 | 1396/1397 tele |
| 14. truss D04, eastern post | | | WE | | winter of 1396/1397 |
| 17. D09. állás, keleti oszlop | <i>Abies</i> | 61 | WK | 1336–1396 | 1396/1397 tele |
| 17. truss D09, eastern post | | | WE | | winter of 1396/1397 |

ző kötőgerenda (a D06. állásban) szintén ehhez a szerkezethez tartozik, de a csapolt középső oszlop alapján a későbbiekben ezt az állást átalakították.

40 évvel később, az 1390-es évek közepén a tetőszerkezetet – hasonlóan a négyezet, a főhajó és a szentély feletti tetőszerkezetekhez – átépítették, hosszanti merevítő rendszer beépítésével megerősítették. Ekkor szintén jegenyefenyőket használtak a szerkezet építéséhez. Ez a fedélszerkezet a mai napig fennmaradt.

Néhány mondatban szeretnénk kitérni az északi kereszthajószárny feletti tetőszerkezet vizsgálatára. Ismert, hogy a kereszthajót a XV. század utolsó évtizedeiben meghosszabbították észak felé egy keskenyebb szakasszal (ENTZ 1996, 174). Ma az északi kereszthajószárnyat egységes kialakítású tetőszerkezet fedi, amely tehát biztosan nem korábbi, mint a bővítés. Feltételezhetően a XIX. század második felében – a XX. század elején épült (SZABÓ et al. 2007, 25). A fő- és mellék-szaruállásokból kialakított, mellszorítóval és ferdedúcokkal megerősített szerkezetben szórványosan másodlagos felhasználású elemek is találhatóak. A szerkezet 12 eleméből vett minta dendrokronológiai elemzése alapján megállapíthatjuk, hogy a szerkezet alapvetően lucfenyőből épült, és a másodlagosan felhasznált elemek jegenyefenyők, illetve lucfenyők. Ahogy már említettük, a lucfenyő elemeket egyelőre nem tudjuk biztosan keltezni, de két jegenyefenyő elem keltezhető. Északról a 6. állás nyugati szarufája 1383 után kivágott fából, az 5. állás keleti szarufája 1480 után kivágott fából származik. Nagy a valószínűsége, hogy ez a két elem eredetileg is az északi kereszthajószárny feletti tetőszerkezet része volt, így keltezésük adattal szolgál a korábbi tetőszerkezetek építési idejéhez.

A főhajó feletti tetőszerkezet

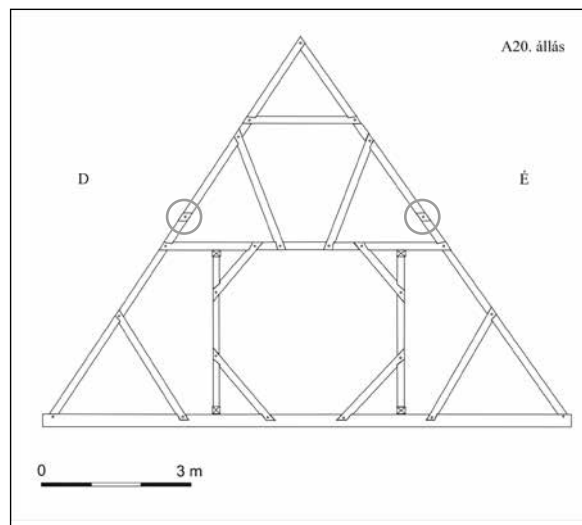
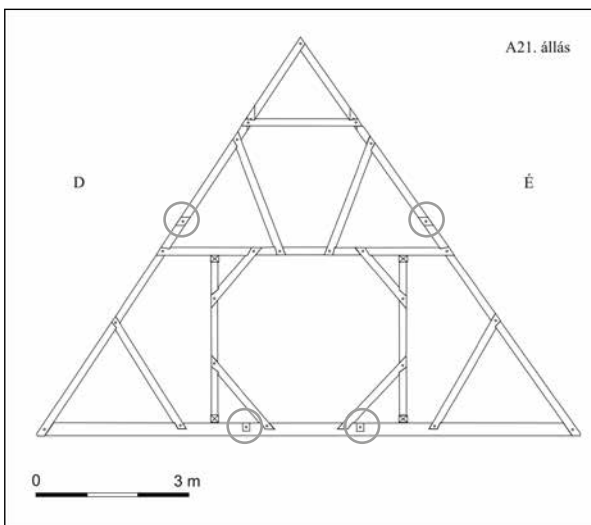
■ A főhajótető alapszerkezete 23 szaruállásból áll. A későbbi megerősítésektől eltekintve mindegyik állás ugyanolyan, a négyezet, a szentély, és a déli mellékhajószárny feletti állások szerkezetével megegyező felépítésű volt: a kötőgerendás–torokgerendás és két-állószerű szarufaállásokat kakashülő, két szinten szögletkötők és oszlopokhoz kapcsolódó belső könnyőfák erősítik (7. ábra, 15. kép). Ebben a szerkezetben is beljebb állnak az oszlopok, mint a szarufa–torokgerenda kötés. A szerkezet hosszmerítését az oszlopok alatt és felett húzódó talp- és fejgerendák, valamint a köztük álló ferdetámaszok biztosítják. Fontos kiemelni, hogy a hosszanti

The roof structure above the central nave

■ The basic structure of the central nave consists of 23 trusses. Disregarding the subsequent reinforcements, each truss had the same configuration, identical to the structure of the trusses above the crossing, the choir, and the transept's southern arm: the trusses with common rafters, tie-beams, collar beams, and queen posts were reinforced with upper collars, angle braces on two levels, and inner counterbraces connecting to the posts (Figure 7 and Photo 15). In this structure as well, the posts are positioned more inwards than the common rafter and collar beam joints. The structure's longitudinal bracing is ensured by the lower and upper plates beneath and above the posts, as well as by the braces positioned between them. It is important to point out that the longitudinal elements, i.e. the lower and upper plates, continue in the roof structure above the crossing, there are no beam extensions between the two structures.

Examining the carpenter's joints on the elements, it is surprising that there are two types of common rafter and tie-beam joints, i.e. lapped and mortice and tenon joints that alternate from truss to truss (Photo 16).¹⁷ For the other elements (collar beams, upper collars, angle braces, counterbraces, longitudinal braces) half dovetail lap joints or straight lapped joints were used. The posts are joined to the longitudinal beams with mortice and tenon joints, similarly to the structures above the choir, the crossing, and the transept's southern arm.

¹⁷ For the 2nd, 3rd, 5th, 7th, 9th, 11th, 13th, 17th, and 21st trusses the common rafters are fastened to the tie-beams with lapped joints, while for the 1st, 4th, 6th, 8th, 10th, 12th, 14th, 16th, and 18th trusses mortice and tenon joints were used. In one single instance lapped joints were used for two neighbouring trusses: these are the 2nd and 3rd trusses. In the case of the unmentioned trusses the tie-beam has been replaced, thus the original joint is uncertain. These observations were made in 2012.



■ **7. ábra:** A főhajó feletti tetőszerkezet A21. és A20. állása, 2012. évi állapot (az Utilitas Kft. felmérése és saját megfigyelések alapján)

■ **Figure 7.** Trusses A21 and A20 of the roof structure above the central nave, state of preservation in 2012 (based on the survey of Utilitas Ltd. and on our own observations)

The trusses were numbered from the east, truss A23 is the 1st one, while truss A01 is the 23rd (whereas above the crossing the numbering started at the western end). The truss marks can be seen on the elements' eastern sides (at the trusses of the crossing, on the elements' western sides). An appropriate number of long lines running along the grain, seen on the roof structure's northern side, respectively an appropriate number of lines etched against the grain on the structure's southern side indicate to which truss the elements belong (similarly to the roof structure above the crossing, but in the opposite way to the structure above the choir). The truss marks can also be found on the elements of the longitudinal bracing frame.

The roof structure was subsequently reinforced several times. An additional lower, respectively upper plate was built in next to the original beams, from the outside, and posts were set up between the beams, for reinforcing both longitudinal bracing frames. The upper plates that were thus placed one next to the other were fastened with iron screws. In the roof structure's western part, in the case of six trusses (the 10th, 12th, 16th, 18th, 20th, and 22nd trusses), a straining beam was inserted between the two original posts, and two compound rafters were added from the posts' exterior. In addition, five straining-hanging trusses were inserted, either between two trusses (between the 18th and 19th, respectively the 4th and 5th trusses), or by the complete or partial dismantling of the trusses (affecting the 9th, 14th, and 23rd trusses).

In 2012, unused lapped joint notches could be observed on several of the tie-beams and common rafters of the roof structure above the central nave, respectively, aside from the already described truss marks, additional carpenters' marks could be observed. Examining these reused elements, we can observe the following regularities in the trusses with lapped joints. On each tie-beam that is connected to the common rafters with lapped joints, there are two vertical unused lapped joint notches; there are a total of eight such tie-beams, in one of the trusses the tie-beam with lapped joint was replaced.¹⁸ The notches indicate a joint with two posts in tension. On all of the reused common rafters with lapped joints a horizontal and, above it, a vertical lapped joint notch can be observed; we have found 15 such common rafters in the structure (Photo 17).¹⁹ These traces allow for deducing a similar truss configuration as in the case of the former, reconstructed roof structure above the crossing, but the proportions of the two trusses are different, as the distance between the two posts in tension is much smaller than in the case of the structure above the crossing.²⁰

18 The tie-beams in the 2nd, 3rd, 5th, 7th, 11th, 17th, and 21st trusses counting from east have lapped joints.

19 We were able to observe the mentioned lapped joint notches on both common rafters of the 3rd, 5th, 9th, 11th, and 17th trusses counting from east, as well as on the northern common rafter of the 7th truss and on the southern common rafters of the 13th, 15th, 19th, and 21st trusses.

20 See footnote 16.



■ 15. kép: A főhajó feletti tetőszerkezet keletről, 2012

■ Photo 15. The roof structure above the central nave, as seen from the east, 2012



■ 16. kép: Lapolt és csapolt szarufa–kötőgerenda kapcsolat a főhajó feletti szerkezetben, egymás melletti állásokban

■ Photo 16. Lapped and mortice and tenon joints at the common rafter and tie-beam connections in the roof structure above the central nave, at adjacent trusses

elemek, a talp- és fejgerendák a négyzet feletti fedélszerkezetben folytatódhatnak, nincsen gerendatoldás a két szerkezet között.

Az elemek ácskötéseit vizsgálva meglepő, hogy a szarufa–kötőgerenda kapcsolat kétféle, lapolás, illetve csapolás, méghozzá állásonként egymás után váltakozva (16. kép).¹⁵ A többi elem kötése félfecskefarkos vagy egyenes lapolás (torokgerenda, kakasülő, szögletkötők, könyökfák, hosszanti ferdetámaszok). Az oszlopok csapolással kapcsolódnak a hosszanti gerendákhoz, hasonló módon, mint a szentély, a négyzet és a déli kereszthajó-szárny feletti szerkezetekben.

Az állásokat keletről kezdve számozták, az A23-as az 1. állás, az A01-es a 23. állás (míg a négyzet felett nyugatról indult a számozás). Az állásjelek az elemek keleti oldalán láthatók (a négyzet állásaiban az elemek

15 Keletről a 2., 3., 5., 7., 9., 11., 13., 17. és 21. állásokban a szarufákat lapolva, az 1., 4., 6., 8., 10., 12., 14., 16. és 18. állásokban csapolva kötötték a kötőgerendához. Egyetlen helyen áll egymás mellett két lapolt szarufaállás – ez a 2. és 3. állás. Az itt nem említett állásokban cserélt a kötőgerenda, így bizonytalan az eredeti kötési mód. A megfigyelések 2012-ből származnak.

nyugati oldalán). A fedélszerkezet északi oldalán megfelelő számú szálirányban húzódó hosszú vonal, a szerkezet déli oldalán megfelelő számú szálirányra merőlegesen bekarcolt vonal jelzi, mely álláshoz tartozik az elem (hasonló módon, mint a négyezet feletti fedélszerkezetben, de éppen ellenkező módon, mint a szentély feletti szerkezetben). Az állásjelek a hosszanti merevítő rendszer elemein is megtalálhatók.

A tetőszerkezetet utólag többször is megerősítették. Mindkét hosszanti merevítő síkrendszer megerősítéseként plusz egy talp-, illetve fejgerendát építettek be az eredeti gerendák mellé kívülről, a gerendák közé oszlopokat állítottak. Az ily módon egymás mellé került fejgerendákat vascsavarokkal fogták össze. A fedélszerkezet nyugati felében hat állásba (a 10., 12., 16., 18., 20. és 22. állásba) a két eredeti oszlop közé egy mellszorítót és az oszlopokhoz kívülről egy-egy ferdedúcot építettek be. Ezen kívül öt feszítő-függesztőművet építettek be hol két állás közé (18. és 19. állás, valamint a 4. és 5. állás közé), hol az állások teljes vagy részleges elbontásával (a 9., 14. és 23. állást érintve).

2012-ben a főhajó feletti tetőszerkezet több kötőgerendáján és szarufáján használaton kívüli lapolási fészkeket, valamint a már leírt állásjelek mellett további ácsjeleket lehetett megfigyelni. Ezeket a másodlagosan felhasznált elemeket vizsgálva a következő szabályosságokra figyelhetünk fel a lapolással kapcsolt állásokban. Minden olyan kötőgerendán, amely lapolással kapcsolódik a szarufákhoz, két függőleges üres lapolási fészék látható – összesen nyolc ilyen kötőgerenda van, az egyik állásban cserélt a lapolt kötőgerenda.¹⁶ A fészkek két függesztő kapcsolódására utalnak. A másodlagos felhasználású, lapolt szarufákon minden esetben egy vízszintes és felette egy függőleges lapolási fészék figyelhető meg – 15 ilyen szarufát találtunk a szerkezetben (17. kép).¹⁷ Ezek a nyomok hasonló állásfelépítésre engednek következtetni, mint a négyezet feletti korábbi, rekonstruált tetőszerkezet esetében, de más a két állás aránya, ugyanis a két függesztő egymástól való távolsága jóval kisebb, mint a négyezet feletti szerkezet esetében.¹⁸

Minden második, csapolással kapcsolt állásban a kötőgerendákon egyetlen esetben sem találtunk használaton kívüli lapolási fészkeket. A kötőgerendákhoz csapolással kötött szarufákon viszont van üres lapolási fészék, és következetesen mindig csak egy vízszintes fészék látható, amely egyetlen torokgerenda egykori létére utal.¹⁹

Néhány kötőgerendán és szarufán a már bemutatott rendszer állásjelzése mellett további jelet is találunk.²⁰ Ezek a jelek olyan állásjelölési rendszerhez tartoztak, ahol szintén keletről, de csak a mai 2. állástól kezdve számozták a szaruállásokat, méghozzá a lapolt és csapolott kötési állásokat folytatólagosan.

A használaton kívüli lapolási fészkek ritmusa, szabályossága, valamint az állásjelek alapján arra következtethetünk, hogy a másodlagos felhasználású kötőgerendák és szarufák eredeti helyükön maradtak (néhány esetben elforgatták a szarufákat). Ahogy már említettük, a lapolással és csapolással kötött állások egymást váltva következnek (kivéve a 2. és 3. állást), így a megfigyelések a másodlagosan felhasznált elemek esetében fő- és mellékállás váltakozására utalnak.



■ 17. kép: A hajó feletti tetőszerkezetben a szarufákon látható használaton kívüli lapolási fészkek, 2016. Piros nyíl: vízszintes lapolási fészék, sárga nyíl: függőleges lapolási fészék

■ Photo 17. Unused lapped joint notches seen on the common rafters in the roof structure above the central nave, 2016. Red arrow: horizontal lapped joint notches, yellow arrow: vertical lapped joint notches

Every second truss has lapped joints; in their case we were unable to find any unused lapped joint notches on the tie-beams. However, there are unused lapped joint notches on the common rafters that are connected to the tie-beams with mortice and tenon joints, and, in a consistent manner, only horizontal notches can be observed, which indicate the existence of a single collar beam.²¹

In addition to the truss marks of the already presented system, on some tie-beams and common rafters further marks can be found.²² These marks belonged to a truss marking system where the trusses were also numbered from the east but only from the present 2nd truss, continuously both the trusses with lapped and with mortice and tenon joints.

Based on the rhythm and regularity of the unused lapped joint notches, as well as on the truss marks, we can conclude that the reused tie-beams and common rafters have remained in their original positions (in some cases the

21 The lapped joint notches are visible in the case of four trusses on both common rafters (the 4th, 6th, 8th, and 12th truss), and in the case of the 16th and 20th truss, on the southern common rafter.

22 In the 11th truss from the east, on the tie-beam (its northern end) and on the northern common rafter connected to it with lapped joint, next to the 11 long lines running along the grain, 10 lines running against the grain, i.e. perpendicularly, can be observed. The 9th truss is also lapped, on its northern common rafter eight perpendicular lines are visible, while on the northern common rafter of the 12th truss, with mortice and tenon joint (!), there are 11 perpendicular lines.

16 Keletről a 2., 3., 5., 7., 11., 13., 17. és 21. állás kötőgerendája lapolt.

17 Keletről a 3., 5., 9., 11. és 17. állásban mind a két szarufán, a 7. állásban az északi szarufán, míg a 13., 15., 19. és 21. állásban a déli szarufán figyelhetjük meg az említett lapolási fészkeket.

18 Lásd 14. lábjegyzet.

19 Négy állásban mind a két szarufán (4., 6., 8. és 12. állás), továbbá a 16. és 20. állásban a déli szarufán látható a lapolási fészék.

20 Keletről az 11. állásban a kötőgerendán (az északi végén) és a hozzá lapolással kötött északi szarufán 11 szálirányú hosszú vonal mellett tíz szálirányra merőleges, tehát keresztirányú vonal is megfigyelhető. A 9. állás szintén lapolt északi szarufáján nyolc, a 12. állás csapolott (!) északi szarufáján pedig 11 keresztirányú vonal látható.

common rafters have been rotated). As we have already mentioned, the trusses with lapped and with mortice and tenon joints are alternating (except for the 2nd and 3rd trusses), thus, in the case of the reused elements, these observations indicate the alternation of main and secondary trusses.

The correct interpretation of the on-site observations required the results of the den-

A helyszíni megfigyelések helyes értelmezéséhez elengedhetetlenek bizonyult a dendrokronológiai elemzés eredményének az ismerete, amely által el lehetett különíteni az időben egymáshoz tartozó elemeket. A hajó feletti tetőszerkezetnek 15 eleméből vett minta közül 14-et sikerült keltezni a dendrokronológiai elemzés során (4. táblázat).²¹A dendrokronológiai

21 További négy mintát vettünk a későbbi megerősítés két mellszorítójából és két ferdedúcából. Megállapíthattuk, hogy az elemek lucfenyőből valók, de korukat egyelőre nem sikerült meghatározni.

■ **4. táblázat:** A főhajó feletti tetőszerkezetből (A) vett minták dendrokronológiai elemzésének eredményei

■ **Table 4.** The results of the dendrochronological analysis of the samples taken from the roof structure above the central nave (A)

| A főhajó feletti tetőszerkezetből (A) vett minták leírása | Fafaj | Évgyűrűk száma | WK, TP | Szinkronhelyzet | Keltezés |
|---|--------------|------------------------|--------|----------------------|---------------------|
| Description of the samples taken from the roof structure above the central nave (A) | Wood species | Number of growth rings | WE, SW | Synchronous position | Dating |
| 51. keletről 11. (A13.) állás, kötőgerenda (lapolt; 2 függőleges lapolási fészkek) | Abies | 113 | - | 1249–1361 | 1361 után |
| 51. 11 th truss from the east (A13), tie-beam (lapped joint; 2 vertical lapped joint notches) | | | | | after 1361 |
| 57. 10. (A14.) állás, déli szarufa (csapolt; vízszintes lapolási fészkek) | Abies | 35 | - | 1327–1361 | 1361 után |
| 57. 10 th truss (A14), southern common rafter (mortice and tenon joint; horizontal lapped joint notch) | | | | | after 1361 |
| 48. 7. (A17.) állás, kötőgerenda (lapolt; 2 függőleges lapolási fészkek) | Abies | 60 | - | 1303–1362 | 1362 után |
| 48. 7 th truss (A17), tie-beam (lapped joint; 2 vertical lapped joint notches) | | | | | after 1362 |
| 47. 3. (A21.) állás, északi szarufa (lapolt; vízszintes és felette függőleges lapolási fészkek) | Abies | 54 | WK | 1309–1362 | 1362/1363 tele |
| 47. 3 rd truss (A21), northern common rafter (lapped joint; horizontal and above it vertical lapped joint notch) | | | WE | | winter of 1362/1363 |
| 50. 3. (A21.) állás, déli szarufa (lapolt; vízszintes és felette függőleges lapolási fészkek) | Abies | 33 | WK | 1330–1362 | 1362/1363 tele |
| 50. 3 rd truss (A21), southern common rafter (lapped joint; horizontal and above it vertical lapped joint notch) | | | WE | | winter of 1362/1363 |
| 53. 12. (A12.) állás, északi szarufa (csapolt, vízszintes lapolási fészkek) | Abies | 38 | WK | 1325–1362 | 1362/1363 tele |
| 53. 12 th truss (A12), northern common rafter (mortice and tenon joint, horizontal lapped joint notch) | | | WE | | winter of 1362/1363 |
| 54. 3. (A21.) állás, kötőgerenda (lapolt; 2 függőleges lapolási fészkek) | Abies | 112 | WK | 1251–1362 | 1362/1363 tele |
| 54. 3 rd truss (A21), tie-beam (lapped joint; 2 vertical lapped joint notches) | | | WE | | winter of 1362/1363 |
| 55. 6. (A18.) állás, északi szarufa (csapolt; vízszintes lapolási fészkek) | Abies | 35 | WK | 1328–1362 | 1362/1363 tele |
| 55. 6 th truss (A18), northern common rafter (mortice and tenon joint; horizontal lapped joint notch) | | | WE | | winter of 1362/1363 |
| 56. 8. (A16.) állás, északi szarufa (csapolt; vízszintes lapolási fészkek) | Abies | 39 | WK | 1324–1362 | 1362/1363 tele |
| 56. 8 th truss (A16), northern common rafter (mortice and tenon joint; horizontal lapped joint notch) | | | WE | | winter of 1362/1363 |
| 52. 12. (A12.) állás, kötőgerenda (csapolt) | Abies | 42 | - | 1353–1394 | 1394 után |
| 52. 12 th truss (A12), tie-beam (mortice and tenon joint) | | | | | after 1394 |
| 58. 11. (A13.) állás, déli oszlop | Abies | 60 | - | 1335–1394 | 1394 után |
| 58. 11 th truss (A13), southern post | | | | | after 1394 |
| 49. 8. (A16.) állás, kötőgerenda (csapolt) | Abies | 32 | WK | 1363–1394 | 1394/1395 tele |
| 49. 8 th truss (A16), tie-beam (mortice and tenon joint) | | | WE | | winter of 1394/1395 |
| 60. déli talpfa | Abies | 58 | WK | 1338–1395 | 1395/1396 tele |
| 60. southern lower plate | | | WE | | winter of 1395/1396 |
| 61. 18. (A06.) állás, északi oszlop | Abies | 78 | WK | 1318–1395 | 1395/1396 tele |
| 61. 18 th truss (A06), northern post | | | WE | | winter of 1395/1396 |

vizsgálat szerint a főhajó feletti tetőszerkezet keltezett elemei két építési periódushoz köthetők. Azok a kötőgerendák és szarufák, amelyeken üres lapolási fészkeket figyelhetünk meg, egységesen 1362/1363 telén kivágott jegenyefenyőkből származnak.²² Közéjük tartoznak azok a szarufák is, amelyek lapolva csatlakoznak a kötőgerendához és rajtuk a vízszintes lapolási fészkek felett függőleges fészkek is megfigyelhető, és azok a szarufák is, amelyek csapolva kapcsolódnak a kötőgerendához, és csak vízszintes lapolási fészket őriztek meg. A déli talpfa, két oszlop és két csapolt, használaton kívüli lapolási fészkeket nem tartalmazó kötőgerenda 1394/1395, illetve 1395/1396 telén kivágott jegenyefenyőből való.

Mindebből a következő építéstörténet rajzolódik ki. *A főhajó feletti tetőszerkezetet eredetileg 1363-ban építették 1362/1363 telén kivágott jegenyefenyők felhasználásával.* Ebből a tetőszerkezetből kötőgerendák és szarufák maradtak meg – minden bizonnyal – eredeti helyükön. A megmaradt elemek alapján a tetőszerkezet a következőképpen rekonstruálható: minden második állás lapolással kötött kötőgerendás szarufaállás volt, amely torokgerendát és szarufa, valamint kötőgerenda közé épített, torokgerendán átfutó két függesztőt tartalmazott – amint láttuk, hasonló állást lehetett rekonstruálni a négyzet és a déli kereszthajószárny felett is. Ezt a fajta állást 2016-ban készített felmérések alapján próbáltuk rekonstruálni. A 2014. évi felújítás után sajnos egyetlen egy olyan kötőgerenda maradt meg, amely megőrizte a két függőleges lapolási fészket (2012-ben még nyolcat számolhattunk meg!). Ez az A19-es állásban található. Ebben az állásban viszont nem maradtak meg a 2012-ben dokumentált, eredetileg lapolt szarufák. Így a rekonstrukciót az A21-es állás szarufáin és az A19-es állás kötőgerendáján látható lapolási fészkek felmérése alapján készítettük el. Fontosnak tartottuk a megfigyelések rajzos megjelenítését, hiszen így érzékelhető leginkább a négyzet és a főhajó feletti rekonstruált tetőszerkezetek közötti különbség (8. ábra).

Ezek között az állások között egyszerűbb felépítésre utalnak a mai szerkezetben újrahasznált, ma csapolt szarufák: a kötőgerendás szarufaállásokat csak torokgerenda fogta össze. Tekintettel arra, hogy a csapolt kötési kötőgerendák az 1390-es évekből valók, nem tudhatjuk biztosan, hogy a ma csapolt szarufák eredetileg hogyan kapcsolódtak a kötőgerendához. Feltételezésünk szerint valószínűbb, hogy eredetileg ezeket az állásokat

²² Egy korábbi tanulmányunkban téves keltezéssel szerepel az 54. minta, amely helyesen 1362/1363 telére keltezhető (BOTÁR, GRYNÆUS & TÓTH 2015, 233–242).

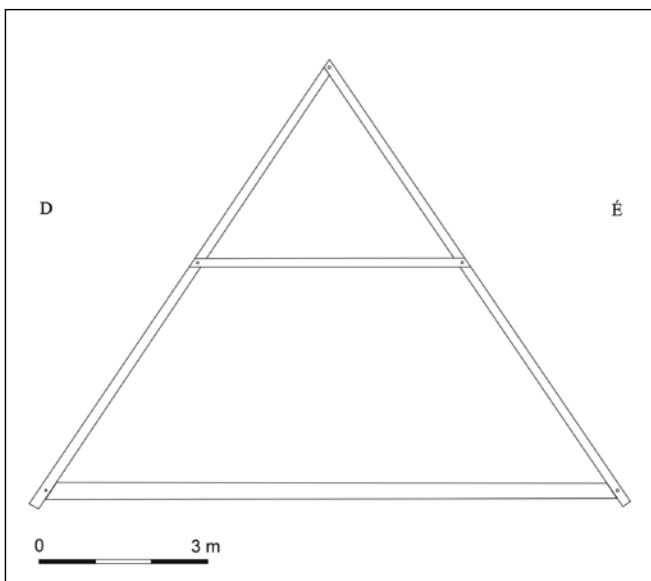
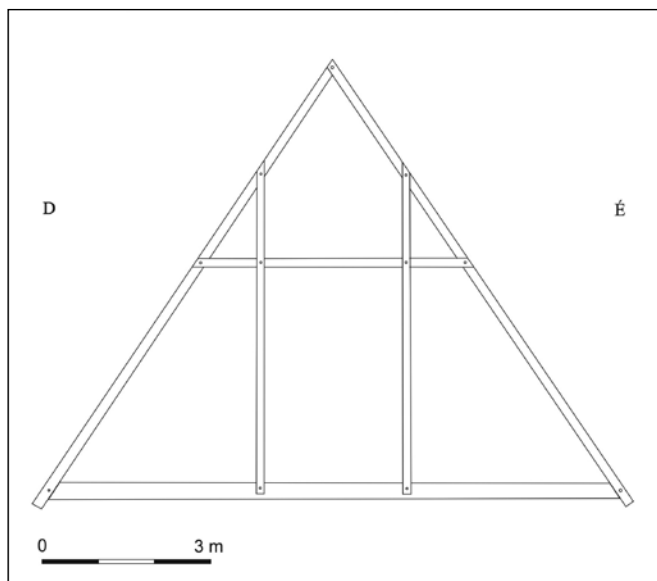
drochronological analysis for the identification of the chronologically related elements. Of the samples taken from 15 elements the roof structure above the nave, we were able to date 14 during the dendrochronological analysis (Table 4).²³

According to the dendrochronological analysis, the dated elements of the roof structure above the central nave can be linked to two construction periods. The tie-beams and common rafters on which unused lapped joint notches were observed are all commonly derived from silver firs felled in the winter of 1362/1363.²⁴ They also include the common rafters that are connected to the tie-beams with lapped joints, and on which vertical notches can be observed above the horizontal lapped joint notches, as well as the common rafters that are connected to the tie-beams with mortice and tenon joints and have only preserved horizontal notches. The southern lower plate, two posts, and two tie-beams with mortice and tenon joints that do not have unused lapped joint notches are made of silver firs felled in the winters of 1394/1395, respectively 1395/1396.

Based on this, the following building history can be sketched out. *The roof structure above the central nave was originally built in 1363, using silver firs felled in the winter of 1362/1363.* From this roof structure the tie-beams and common rafters have been preserved, in all probability in their original positions. On the basis of the remaining elements, the roof structure can be reconstructed as follows: every second truss had common

²³ We took an additional four samples from two straining beams and two compound rafters of the subsequent reinforcement. We could determine that the elements were made of spruce, but so far we were unable to determine their age.

²⁴ In an earlier study sample 54 is mentioned with an erroneous dating, which can be dated correctly to the winter of 1362/1363 (BOTÁR, GRYNÆUS & TÓTH 2015, 233–242).



■ 8. ábra: A főhajó feletti, 1363-ra keltezhető eredeti tetőszerkezet főállásának és mellékállásának elméleti rekonstrukciója

■ Figure 8. Theoretical reconstruction of a main and secondary truss of the original roof structure above the central nave, dated to 1363

rafters and tie-beams connected with lapped joints, containing a collar beam and two posts in tension built in between the common rafters and the tie-beam, intersecting the collar beam; as we saw, similar trusses could be reconstructed above the crossing and the transept's southern arm. We tried to reconstruct this kind of truss based on the 2016 surveys. Unfortunately, after the 2014 renovation, only one tie-beam remained that preserved the two vertical lapped joint notches (in 2012 we were able to count eight!). It can be found in truss A19. In this truss, however, the original common rafters with lapped joints, documented in 2012, have not survived. Thus, the reconstruction was done on the basis of the survey of the lapped joint notches found on the common rafters of truss A21 and on the tie-beam of truss A19. We thought it important to represent the observations in drawing as well, as the difference between the reconstructed roof structures above the crossing and central nave are most noticeable this way (Figure 8).

Among these trusses, the common rafters that presently have mortice and tenon joints and that were reused in the current structure, indicate a simpler configuration: the trusses with common rafters and tie-beams were strengthened only by collar beams. Given that the tie-beams with mortice and tenon joints are from the 1390s, we can not know for sure how the common rafters that currently have mortice and tenon joints were originally connected to the tie-beams. We assume that it is more likely that originally these trusses also had lapped joints. Based on these, in the original roof structure built in 1363, the main and secondary trusses were alternating. Given that both the original roof structure above the crossing that can be dated to the 1350s and the subsequent roof structures that were reinforced in the 1390s were constructed of a single type of truss, this is surprising.

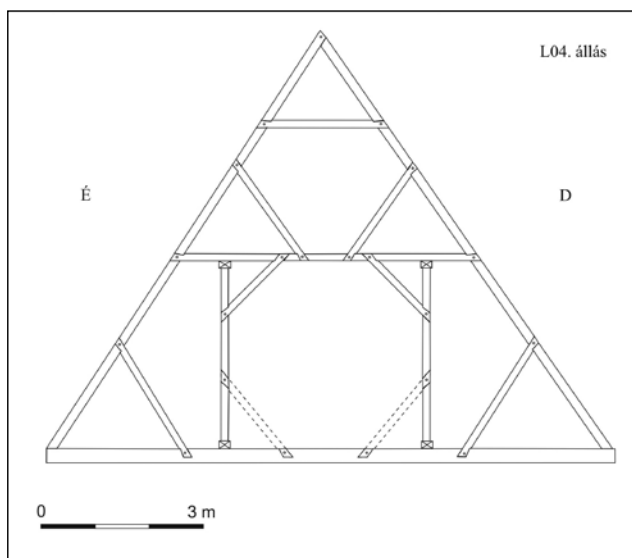
is lapolták. A leírtak szerint tehát az 1363-ban épített eredeti tetőszerkezetben fő- és mellékállások válhatták egymást. Figyelembe véve, hogy a négyezet 1350-es évekre keltezhető eredeti tetőszerkezete és a későbbi, 1390-es évekbeli megerősített tetőszerkezetek is egyfajta állásokból épülnek fel, ez meglepő.

A főhajó feletti tetőszerkezetet 30 évvel később, 1396-ban átépítették, hosszanti elemek beépítésével megerősítették, ez esetben is jegenyefenyők felhasználásával. A korábbi szerkezet külső vázának több elemét valószínűleg eredeti helyén újrahasználva, ugyanolyan állásokból kialakított, két-állószerűekkel, szögletkötőkkel és hosszanti elemekkel megerősített tetőszerkezetet építettek. Ezzel egy időben és hasonló módon történt a szentély, a kereszthajó és négyezet feletti szerkezetek megerősítése. Ezzel magyarázható, hogy az ekkor beépített talp- és fejderendák a négyezet és a főhajó között folytonosak. Ekkor új kötőgerendák kerültek az egykori mellékállásokba, amelyeket csapolva kötöttek az újrahasznált, eredetileg feltételezhetően lapolt szarufákhoz. Ezzel kapcsolatban fontos visszautalni arra, hogy a szentély feletti, 1390-es évek közepén épült tetőszerkezet állásaiban is csapolva kötötték a szarufákat a kötőgerendához (egy kivétellel).²³ Ez a tetőszerkezet – utólagos megerősítő elemekkel kiegészítve – a mai napig fennmaradt.

A ferula középhajója feletti fedélszerkezet

■ A templom nyugati előcsarnoka, az ún. *ferula* középhajója feletti csonkakontyos nyeregtető 12 ugyanolyan állásból felépített, hosszanti merevítéssel ellátott szerkezet (9. ábra, 18. kép). A kötőgerendás szarufaállásokat torokgerenda, kakasülő, két oszlop, oszlopokhoz kapcsolódó két-két könyökfá és szögletkötők beépítésével alakították ki. Az oszlopok alatt és felett hosszanti irányban talp-, illetve fejderenda húzódik, a tető hosszanti merevítését oszlopokon átfutó négy ferdetámasz biztosította. A fejderendák nem a torokgerenda–szarufa találkozásnál, hanem annál beljebb találhatóak. Az oszlopok alsó könyökfái mind hiányoznak, csak a lapolási fészkek utalnak egykori létükre. Jellemző, hogy az oszlopok nincsenek minden esetben a

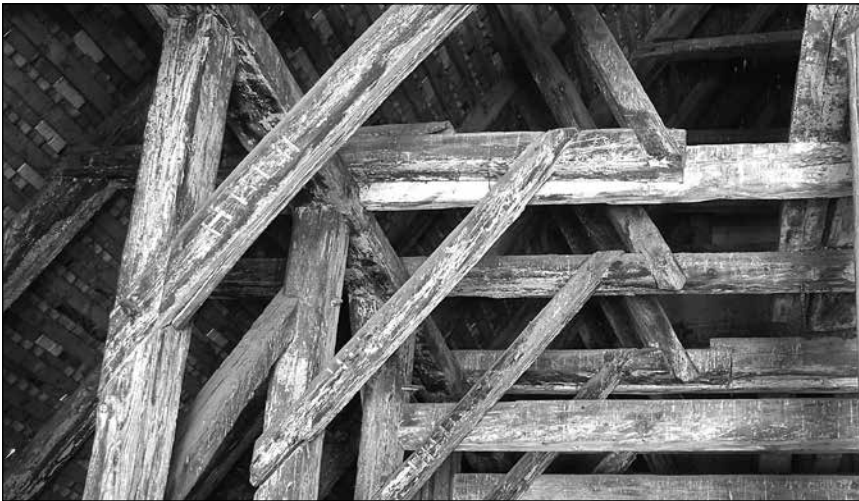
²³ A szászsebesi evangélikus plébániatemplom hajója feletti tetőszerkezetben is láttunk példát arra, hogy az eredetileg lapolással kötött szarufákat később csapolva kapcsolták a kötőgerendához.



■ **9. ábra:** A ferula középhajója feletti tetőszerkezet L04. állása, 2012. évi állapot (az Utilitas Kft. felmérése és saját megfigyelések alapján)
 ■ **Figure 9.** Truss L04 of the roof structure above the ferula's central nave, state of preservation in 2012 (based on the survey of Utilitas Ltd. and on our own observations)



■ **18. kép:** A ferula középhajója feletti tetőszerkezet nyugatról, 2012
 ■ **Photo 18.** The roof structure above the ferula's central nave, as seen from the west, 2012



■ 19. kép: A ferula középhajója feletti tetőszerkezet északi elemeinek állásjelzése

■ Photo 19. Truss marking of the northern elements in the roof structure above the ferula's central nave

torokgerenda és a kötőgerenda között, néhol el vannak csúszva hosszanti irányban. A hosszanti ferdetámaszok három oszlophoz csatlakoznak.

A szarufákat csapolással kötötték a kötőgerendához. A torokgerenda, kakasülő, szögletkötő, könyökfa és hosszanti ferdetámasz kötése egyenes lapolás, az oszlopokat csapolással kapcsolták a hosszanti gerendákhoz.

A fedélszerkezet minden elemén – beleértve a hosszanti merevítés elemeit is – egységes rendszer szerinti állásjeleket lehet megfigyelni. Az állásokat keletről kezdték számozni, az ácsjelek az elemek nyugati oldalán láthatók. Az északi oldal elemein megfelelő számú mély és széles vonal (19. kép), a déli oldal elemein megfelelő számú téglalap alakú bevésés jelzi, mely álláshoz tartozik az elem.

Az oszlopokhoz kapcsolódó, ma hiányzó alsó könyökfák lapolási fészkein kívül sem a szarufákon, sem a kötőgerendákon nem látni használaton kívüli lapolási fészkeket. Ez alapján és az egységes jelrendszer alapján arra következtethetünk, hogy a leírt fedélszerkezet egy építési fázis eredménye. A fedélszerkezet felépítésében pontosan megegyezik a szentély, a négyzet, a déli kereszthajószárny és a főhajó 1390-es évek közepén átépített tetőszerkezeteivel, de az elemek kötését, valamint az állások jelölését illetően vannak eltérések.

A ferula feletti tetőszerkezetbe, feltételezhetően a XIX. század második felében, hasonló megerősítő elemeket – mellszorítót és ferdedúcokat – építettek be öt állásba (keletről az 1., 3., 4., 5. és 6. állásba), mint a főhajó feletti szerkezetbe.

Dendrokronológiai vizsgálatra a ferula feletti fedélszerkezet hat eleméből vettünk mintát a szerkezet építési idejének megállapításához. Mind a hat mintát sikerült keltezni (5. táblázat).

The roof structure above the central nave was rebuilt 30 years later, in 1396, as well as reinforced by the incorporation of longitudinal elements, by using silver firs in this case as well. Reusing, probably in their original positions, several elements of the earlier structure's exterior frame, a roof structure was built that was composed of the same type of trusses, with queen posts and angle braces, respectively reinforced with longitudinal elements. The reinforcement of the structures above the choir, the transept, and the crossing was carried out simultaneously and in a similar manner. This explains why the built-in lower and upper plates are continuous between the crossing and central nave. At this point, new tie-beams were placed in the former secondary trusses, which were connected to the reused common rafters, originally presumably having lapped joints, with mortice and tenon joints. Let us not forget that the in the case of the trusses of the roof structure built in the mid-1390s above the choir, the common rafters were also connected to the tie-beams with mortice and tenon joints (with one exception).²⁵ This roof structure, completed with subsequent reinforcing elements, has been preserved to this day.

The roof structure above the ferula's central nave

■ The half-hipped saddleback roof above the central nave of the church's western vestibule, the so-called *ferula*, is constructed from 12 trusses of the same type and is equipped with longitudinal bracing (Figure 9 and Photo 18). The trusses with common rafters and tie-beams were constructed by inserting a collar beam, an upper collar, two posts, two counterbraces connecting to each post, and angle braces. Below and above the posts, lower and upper plates run in the longitudinal direction, the longitudinal bracing of the roof was ensured by four braces intersecting the posts. The upper plates are not positioned at the collar beam and common rafter junctures, but more inwards. All of the lower counterbraces of the posts are missing, only the lapped joint notches indicate their former existence. It is

²⁵ In the roof structure above the nave of the Lutheran Parish Church in Sebeș, we also saw an example of common rafters that originally had lapped joints and were later connected to the tie-beams with mortice and tenon joints.

■ 5. táblázat: A ferula középhajója feletti tetőszerkezetből (L) vett minták dendrokronológiai elemzésének eredményei

■ Table 5. The results of the dendrochronological analysis of the samples taken from the roof structure above the ferula's central nave (L)

| A ferula középhajója feletti tetőszerkezetből (L) vett minták leírása | Fafaj | Évgyűrűk száma | WK, TP | Szinkronhelyzet | Keltezés |
|--|--------------|------------------------|--------|----------------------|------------|
| Description of the samples taken from the roof structure above the ferula's central nave (L) | Wood species | Number of growth rings | WE, SW | Synchronous position | Dating |
| 87. keletről 6. (L07.) állás, kötőgerenda, állásjel: 6 vonal | Abies | 132 | – | 1311–1442 | 1442 után |
| 87. 6 th truss from the east (L07), tie-beam, truss mark: 6 lines | | | | | after 1442 |
| 88. 4. (L09.) állás, északi szarufa, állásjel: 4 vonal | Abies | 113 | – | 1340–1452 | 1452 után |
| 88. 4 th truss (L09), northern common rafter, truss mark: 4 lines | | | | | after 1452 |

| | | | | | |
|--|-------|-----|----|-----------|----------------|
| 86. 7. (L06.) állás, északi szarufa, állásjel: 7 vonal | Abies | 70 | - | 1388–1457 | 1457 után |
| 86. 7 th truss (L06), northern common rafter, truss mark: 7 lines | | | | | after 1457 |
| 89. 7. (L06.) állás, déli szarufa, állásjel: 7 négyzet | Abies | 160 | WK | 1298–1457 | 1457/1458 tele |
| 89. 7 th truss (L06), southern common rafter, truss mark: 7 squares | | | | | WE |
| 85. 7. (L06.) állás, északi oszlop, állásjel: 7 vonal | Abies | 79 | WK | 1380–1458 | 1458/1459 tele |
| 85. 7 th truss (L06), northern post, truss mark: 7 lines | | | | | WE |
| 90. 8. (L05.) állás, kötőgerenda | Abies | 117 | WK | 1342–1458 | 1458/1459 tele |
| 90. 8 th truss (L05), tie-beam | | | | | WE |

characteristic that the posts are not in all cases positioned between the collar beams and the tie-beams, some of them have shifted in the longitudinal direction. The longitudinal braces are connected to three posts.

The common rafters were joined to the tie-beam with mortice and tenon joints. The joining of the collar beam, upper collar, angle brace, counterbrace, and longitudinal brace was done with straight lapped joints, the posts were connected to the longitudinal beams with mortice and tenon joints.

Truss marks in accordance with a uniform system can be observed on all of the roof structure's elements, including those of the longitudinal bracing. The trusses were numbered starting from the east, the carpenters' marks can be seen on the elements' western sides. The corresponding number of deep and wide lines found on the elements of the northern side (Photo 19), while the corresponding number of rectangularly shaped engravings on the elements of the southern side indicate the truss to which the elements belong.

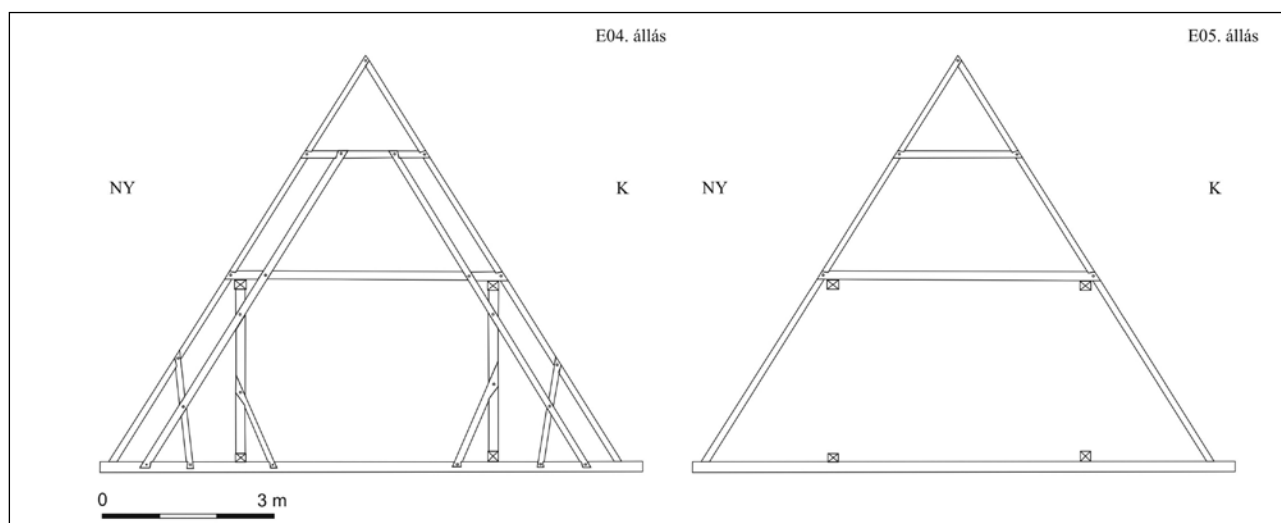
Aside from the lapped joint notches of the currently missing counterbraces connected to the posts, there are no unused lapped joint notches either on the common rafters or on the tie-beams. Based on this and on the uniform marking system we can conclude that the described roof structure is the result of a single construction phase. Its configuration is identical to the roof structures, modified during

A minták fafaj meghatározása szerint mindegyik minta jegenyefenyő. Három, évre pontosan keltezett minta 1457/1458 telén, illetve 1458/1459 telén kivágott fából származik. Ez alapján megállapíthatjuk, hogy a *ferula* középhajója feletti tetőszerkezetet 1459-ben építették. A fedélszerkezet tehát bő 60 évvel fiatalabb a templom 1390-es évek közepén épített, hasonló felépítésű tetőszerkezeteinél. Ez ismét jó példa arra, hogy az ácsmesterek az adott templom korábbi, jól működő tetőszerkezetének mintájára építik meg az új tetőt.²⁴

A déli mellékahajó fedélszerkezete

■ A kelet-nyugati irányú, hosszú déli mellékahajót öt, észak-déli tengelyű nyeregtető fedi. A tetőszerkezeteket délről oromfal zárja, északról a szerkezetek a főhajó és a *ferula* tetőszerkezeteihez, illetve a toronyhoz kapcsolódnak (2. kép). Az öt tetőszerkezeti egység hasonló kialakítású, minden bizonnyal mind az öt egy időben épült. Egy tetőszerkezet hét kötőgerendás szaruállásból áll, közülük három főszaruállás, négy egyszerűbb kialakítású mellékszaruállás. A főállások között két mellékállás követi egymást (a sorrend: FMMFMMF). A főszaruállásokban a kötőgerendával, torokgerendával és kakashülővel összefogott szaruapárt két székoszlop, hozzájuk kapcsolódó alsó könyökfák, továbbá kötőgerenda és kakashülő közti ferdedúc, valamint alsó szögletkötő merevíti. A mellékszaruállásban torokgerenda és kakashülő található. A tetőszerkezetek hosszanti merevítését az oszlopok síkjában húzódó talp- és fejgerenda, valamint az oszlopokhoz kapcsolódó ferdetámaszok biztosítják. A déli oszlophoz két könyökfa kapcsolódik (10. ábra, 20. kép). Csa-

²⁴ A bögyözi református templomnál hasonló esetet dokumentálhattunk: 1665-ben, a hajó új fedélszerkezetének építésekor a szentély feletti, építés korabeli, 1504-ben épített tetőszerkezetet vették mintául (TÓTH et al. 2016, 33–34).



■ 10. ábra: A déli mellékahajó feletti E tetőszerkezet fő- és mellékszaruállása (E04. és E05. állás), 2012. évi állapot (az Utilitas Kft. felmérése és saját megfigyelések alapján)

■ Figure 10. Main and secondary truss (trusses E04 and E05) of roof structure E above the southern aisle, state of preservation in 2012 (based on the survey of Utilitas Ltd. and on our own observations)



■ 20. kép: A déli mellékhajó feletti E tetőszerkezet nézete
■ Photo 20. View of roof structure E above the southern aisle

polva kötötték a szarufákat a kötőgerendához, illetve az oszlopokat a hosszanti gerendákhoz. A többi elem kötése alapvetően félfecskefarkos lapolás. Az állások elemeit megfelelő számú beütött vonallal jelölték délről kezdve, az elemek déli, illesztési oldalán. A elemeken nem láttunk másodlagos felhasználásra utaló nyomokat.

Minden tetőegységben történt utólagos átépítés, megerősítés. Több mellékállásban hiányzik a kötőgerenda: vagy teljesen, és ebben az esetben egy hosszanti talpgerendán állnak a szarufák, vagy csak a kötőgerenda középső része. Ezzel lehet összefüggésben a meglévő kötőgerendák hosszanti alátámasztása az oszlopok alatt, valamint további hosszanti gerendák a kötőgerendán, az oszlop két oldalán.

A déli mellékhajó feletti tetőszerkezetek építési idejének dendrokronológiai vizsgálattal történő meghatározásához mindegyik tetőszerkezeti egységben kettő vagy három mintát, összesen 13 famintát vettünk a szerkezetek építés korabeli elemeiből. A minták elemzése szerint mindegyik jegenyefenyőből való. 11 faminta korát sikerült meghatározni, két minta kevés évgűrűt tartalmazott a biztos keltezéshez (6. táblázat).

the mid-1390s, of the choir, the crossing, the transept's southern arm, and the central nave, but there are differences in the joining of the elements and the marking of the trusses.

Presumably in the second half of the 19th century, reinforcing elements similar to those built in the structure above the central nave, i.e. straining beams and compound rafters were built into five trusses (the 1st, 3rd, 4th, 5th, and 6th truss from east) of the roof structure above the *ferula*.

For the dendrochronological analysis, we took samples from six elements of the roof structure above the *ferula*, in order to determine the structure's construction time. All six samples were possible to date (Table 5).

According to the wood species identification, each sample is silver fir. Three samples dated accurately to the year come from trees felled in the winters of 1457/1758 and 1458/1459. Based on this we can conclude that the roof structure above the *ferula*'s central nave was built in 1459. The roof structure, therefore, is 60 years younger than the church's roof structures of similar configuration built in the mid-1390s. This is again a good example of how master carpenters built the new roof based on an earlier, well-functioning roof structure of the church.²⁶

The roof structure of the southern aisle

■ The long southern aisle with an east-west orientation is covered with five saddle roofs with north-south axes. The roof structures are closed from the south with gables, and from the north the structures are connected to the roof structures of the central nave and of the *ferula*, respectively to the tower (Photo 2). The five roof structure units have a similar configuration; it is highly probable that all five were built at the same time. A roof struc-

²⁶ We could document a similar case at the Calvinist Church in Mugeni: in 1665, when building the new roof structure of the nave, it was modeled after the roof structure above the choir, built in 1504, at the same time the church was built (TÓTH et al. 2016, 33-34).

■ 6. táblázat: A déli mellékhajó feletti tetőszerkezetekből (E, F, H, J, K) vett minták dendrokronológiai elemzésének eredményei

■ Table 6. The results of the dendrochronological analysis of the samples taken from the roof structures above the southern aisle (E, F, H, J, K)

| A déli mellékhajó feletti tetőszerkezetekből (E, F, H, J, K) vett minták leírása | Fafaj | Évgűrűk száma | WK, TP | Szinkronhelyzet | Keltezés |
|--|--------------|------------------------|--------|----------------------|---------------------|
| Description of the samples taken from the roof structures above the southern aisle (E, F, H, J, K) | Wood species | Number of growth rings | WE, SW | Synchronous position | Dating |
| 69. E01. állás, nyugati oszlop | Abies | 63 | WK | 1455–1517 | 1517/1518 tele |
| 69. truss E01, western post | | | WE | | winter of 1517/1518 |
| 71. E04. állás, nyugati oszlop | Abies | 91 | – | 1427–1517 | 1517 után |
| 71. truss E04, western post | | | – | | after 1517 |
| 72. F04. állás, keleti oszlop | Abies | 59 | – | 1456–1514 | 1514 után |
| 72. truss F04, eastern post | | | – | | after 1514 |
| 75. F07. állás, nyugati szarufa | Abies | 117 | – | 1400–1516 | 1516 után |
| 75. truss F07, western common rafter | | | – | | after 1516 |
| 76. H04. állás, kötőgerenda | Abies | 88 | – | 1413–1500 | 1500 után |
| 76. truss H04, tie-beam | | | – | | after 1500 |

| | | | | | |
|--------------------------------------|-------|----|--------|-----------|---------------------|
| 77. H04. állás, keleti szarufa | Abies | 65 | – | 1443–1507 | 1507 után |
| 77. truss H04, eastern common rafter | | | | | after 1507 |
| 78. H05. állás, keleti szarufa | Abies | 63 | WK | 1455–1517 | 1517/1518 tele |
| 78. truss H05, eastern common rafter | | | WE | | winter of 1517/1518 |
| 79. J03. állás, nyugati szarufa | Abies | 48 | WK | 1471–1518 | 1518/1519 tele |
| 79. truss J03, western common rafter | | | WE | | winter of 1518/1519 |
| 80. J06. állás, nyugati szarufa | Abies | 68 | WK, TP | 1452–1519 | 1519 nyara |
| 80. truss J06, western common rafter | | | WE, SW | | summer of 1519 |
| 82. K04. állás, nyugati oszlop | Abies | 97 | WK | 1422–1518 | 1518/1519 tele |
| 82. truss K04, western post | | | WE | | winter of 1518/1519 |
| 83. K04. állás, kötőgerenda | Abies | 78 | – | 1400–1477 | 1477 után |
| 83. truss K04, tie-beam | | | | | after 1477 |

ture consists of seven trusses with tie-beams, of which three are main trusses and four are secondary trusses with simpler configurations (below: main truss = M, secondary truss = S). Two secondary trusses are placed between the main trusses (the order is MSSMSSM). In the main trusses, the pair of common rafters fastened with a tie-beam, a collar beam, and an upper collar is braced by queen posts, lower counterbraces connected to these, furthermore compound rafters inserted between the tie-beam and upper collar, as well as lower angle braces. In the secondary trusses collar beams and upper collars can be found. The longitudinal bracing of the roof structures is ensured by lower and upper plates found in the posts' planes, as well as the braces connected to the posts. Two counterbraces connect to the southern post (Figure 10 and Photo 20). The common rafters and the tie-beam, respectively the posts and the longitudinal beams, were connected with mortice and tenon joints. The joints of the other elements were basically half dovetail lap joints. The elements of the trusses were marked with the corresponding number of punch-marked lines, starting from the south, on the elements' southern, assembly sides. We did not see any traces of reuse on the elements.

Subsequent transformations and reinforcements were carried out in each roof unit. The tie-beams are missing in several secondary trusses, either completely, and in this case the common rafters stand on a longitudinal lower plate, or just in the middle of the tie-beam. This may explain the longitudinal support of the existing tie-beams under the posts, as well as the additional longitudinal beams on the tie-beams, on both sides of the posts.

For the determination, through dendrochronological analysis, of the construction time of the roof structures above the southern aisle, we took two or three samples from each roof structure, i.e. a total of 13 wood samples, from the elements contemporary with the structures' building. According to the analysis of the samples, all of them are from silver firs. 11 wood samples could be dated, two samples did not contain enough growth rings for a precise dating (Table 6).

On the basis of the dendrochronological analysis, the wood samples come from silver firs felled in the winters of 1517/1518 and 1518/1519, and from the summer of 1519. Ac-

A dendrokronológiai elemzés alapján a faminták 1517/1518 telén, 1518/1519 telén és 1519 nyarán kivágott jegenyefenyőkből származnak. Eszerint a déli mellékhajó feletti tetőszerkezetek 1518–1519-ben épülhettek. A déli lépcsőtorny falába vésett 1520-as évszám alapján elképzelhető, hogy 1520-ig eltartott az építkezés (21. kép).



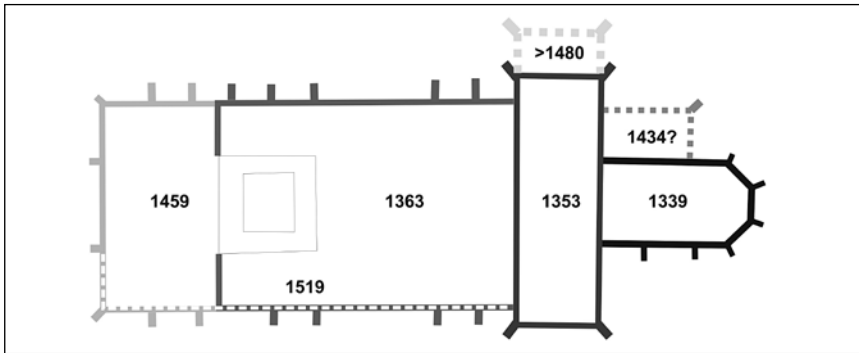
■ 21. kép: A lépcsőtornyban olvasható évszám

■ Photo 21. The date that can be read on the staircase tower

A templom építéstörténete a tetőszerkezetek vizsgálata és kormeghatározása alapján

■ A nagyszebeni evangélikus templom tetőszerkezeteinek dendrokronológiai vizsgálata a középkori tetőszerkezetek történeti fejlődését illetően, illetve a ma álló templom építéstörténetére vonatkozóan is nagymértékben gazdagította ismereteinket. A korábbi, sokszor közvetett adatokra alapozott és emiatt bizonytalan, olykor téves rekonstrukciókkal szemben a dendrokronológiai adatok alapján a templom építéstörténetét világos, egymástól jól elhatárolható és évre pontosan keltezett szakaszokra bonthatjuk. Olyan korai fázisokat sikerült azonosítani – a szentély esetében 1339-es, a főhajó esetében 1363-as építés –, amelyekről eddig nem volt konkrét ismeretünk. A dendrokronológiai kutatás eredményeképpen tehát szépen követhető és keltezhető a templom építésének több évszázadig elhúzódó története.

A szentély feletti mai tetőszerkezetben másodlagosan felhasznált elemek alapján feltételezhető, hogy a szentély építés korabeli tetőszerkezete



■ **11. ábra:** A templom építéstörténetének rekonstrukciója a tetőszerkezetek dendrokronológiai vizsgálata alapján

■ **Figure 11.** Reconstruction of the church's building history based on the dendrochronological analysis of the roof structures

1339-ben vagy azután egy-két évvel épült.²⁵ A kereszthajó építésének befejezését a négyzet és déli kereszthajószárny feletti egykori fedélszerkezetek újrahasznált elemeinek keltezése jelöli ki 1353-ra. Tíz évvel később, 1363-ban fedték be a hosszház főhajóját – erre szintén a mai hajó-fedélszerkezetben újrahasznált elemek utalnak. Nagy valószínűséggel a teljes hosszház megépült ekkor, de erre a dendrokronológiai adatok közvetlenül nem utalnak, a mellékhajók mai tetőszerkezetei ugyanis jóval későbbiek, többek között későbbi emeletráépítés miatt. A szentély feletti mai tetőszerkezet 1370-es évekből származó, másodlagos helyzetű elemei a fedélszerkezet javítására utalnak. 1395 és 1397 között a templom tetőszerkezeteinek nagyobb átépítésére került sor. A szentély, a déli kereszthajószárny és a főhajó feletti mai tetőszerkezetek – az utólagos megerősítéseket leszámítva – ebből az időből származnak. A sekrestye egykori félnyeregteretjének megmaradt, 1434-es elemei a sekrestye átépítésére vagy újrafödésére utalnak. A *ferula* építésének befejezésére a nyugati előcsarnok középhajója feletti mai tetőszerkezet utal, amely 1459-ben épült. Az északi kereszthajószárny észak felé történt bővítésének idejére a mai tetőszerkezetben másodlagosan felhasznált faelem utalhat, amely 1480 után kivágott fenyőből való. A templom építéstörténetét illetően időben a legkésőbbi dendrokronológiai keltezés a déli mellékhajó emelet-ráépítésével hozható összefüggésbe: a déli mellékhajó feletti, ma álló tetőszerkezetek 1518–1519-ben épültek.

A templom építéstörténetével foglalkozó szakirodalomban felmerül, hogy a korábbi templomból megmaradt főhajót az 1370 és 1448 közötti, más szerző szerint 1424 és 1432 közötti időszakban magasították volna, majd a XV. század 30–40-es éveiben beboltolták (WEISZ 2007, 15; MARCU ISTRATE 2007, 54). Megfigyeléseink szerint a főhajó 1363-ban már mai magasságában állt. Igaz, hogy van példa arra a középkorból, hogy egy épület falkoronájának magasításakor visszahelyezték a korábbi tetőszerkezetet (BINDING 1991, 13), de Nagyszébenben nincs nyoma tetőszerkezet-át helyezésnek. Az 1363-as fedélszerkezet megmaradt elemei is eredeti helyükön találhatók, és azok felhasználásával építették meg az 1390-es évek közepén a máig (2014-ig) fennmaradt szerkezetet (11. ábra).²⁶

²⁵ Számolni kell annak a lehetőségével, hogy az 1339-re keltezett elemek nem a plébániatemplom szentélyének első tetőszerkezetéből, hanem máshonnan származnak, ez azonban kevésbé valószínű. 1330-as évekbeli elemek csakis itt fordulnak elő, sehol máshol a tetőszerkezetben. Hasonló módon: a négyzet és déli kereszthajószárny felett csak 1350-es évekbeli, a főhajó felett csak 1360-as évekbeli újrahasznált elemeket találtunk a mai tetőszerkezetben. Ebből az következik, hogy az 1390-es években külön-külön történt az egyes tetőszerkezeti egységek átalakítása. Másrészt az 1330-as évek végére feltételezett tetőszerkezet létét és építési periódusát a nem csak közvetlenül az erre az időszakra keltezett elemek, hanem közvetve, de bizonyosan, a későbbi periódus, a keresztház tetőszerkezetének keltezése (lásd alább) is igazolja. A kereszthajót ugyanis a korábbi szentély megépítését követően építették.

²⁶ Ha az 1353-ban befedett kereszthajó mellett alacsonyabb főhajó állt volna, a négyzet feletti nyeregteret minden bizonnyal kő oromfallyal zárták volna le nyugat felé. Erre semmilyen nyom nem utal.

According to this, the roof structures above the southern aisle were built in 1518-1519. Based on the year 1520 engraved in the wall of the southern stair tower, it is possible that the construction lasted until 1520 (Photo 21).

The church's building history on the basis of the roof structures' analysis and dating

■ The dendrochronological analysis of the roof structures of the Lutheran church in Sibiu has greatly enriched our knowledge, both regarding the historical development of mediaeval roof structures and the building history of the present church. Contrary to earlier reconstructions, which were often based on indirect data and were therefore uncertain, sometimes erroneous, based on the dendrochronological data the church's building history can be divided into clear, well-delineated phases that can be dated accurately to a year. We were able to identify early phases, a 1339 construction date for the choir, as well as a 1363 construction for the central nave, about which we have not had any specific knowledge so far. Thus, as a result of the dendrochronological research, the history of the church's construction, stretching for many centuries, can be followed and dated well.

On the basis of the reused elements of the present roof structure above the choir, it can be presumed that the roof structure contemporaneous with the building of the choir was constructed in 1339, or a few years after this date.²⁷ The date of completion of the transept is indicated to be 1353 by the dating of the reused elements of the former roof structures above the crossing and the transept's southern arm. The central nave was covered ten years later, in 1363; this is also indicated by the reused elements in the nave's present roof structure. It is likely that the entire nave was built at this time, but this is not backed up directly by dendrochronological data, as the aisles' present roof structures date from a much later period, due mostly to the building of the upper level. The elements in secondary position, dating from the 1370s, of the present roof structure above the choir indicate the repair of this roof structure. Between 1395 and 1397 the roof structures of the church were transformed massively. The present roof structures above the choir, the transept's southern arm, and the central nave, excluding the subsequent reinforcements, date

²⁷ The possibility that the elements dated to 1339 are not from the first roof structure of the parish church's choir, but that they originate from somewhere else should also be taken into consideration, but this is unlikely, as elements from the 1330s can only be found here and nowhere else in the roof structure. Similarly: in the present roof structures above the crossing and the transept's southern arm we only find reused elements from the 1350s, and above the nave only from the 1360s. It follows that in the 1390s the modification of each roof structure unit was made separately. On the other hand, the existence and building period of the roof structure presumed to have taken place at the end of the 1330s is attested not only directly, by the elements dated to this period, but also indirectly, and definitely, by the dating of the transept's roof structure, from a later period (see below), as the transept was built after finishing the construction of the former choir.

from this period. The elements from 1434 that have remained of the sacristy's former pent roof indicate a rebuilding or re-roofing. The completion of the *ferula's* construction is evidenced by the present roof structure above the western vestibule's central nave, which was built in 1459. The time of the enlargement, towards north, of the transept's northern arm might be evidenced by a reused timber element in the present roof structure, which originates from a fir felled after 1480. Concerning the church's building history, the latest dendrochronological dating is connected to the building of the southern aisle's upper level: the roof structures standing today above the southern aisle were built in 1518-1519.

The scholarly literature on the church's building history mentions that the central nave that had remained from the earlier church might have been heightened in the period between 1370 and 1448, or between 1424 and 1432, according to other authors, and later vaulted in the '30-40s of the 15th century (WEISZ 2007, 15; MARCU ISTRATE 2007, 54). According to our observations, in 1363 the central nave was already standing at its present height. However, there are examples from the Middle Ages, when the former roof structure was reset on a building whose wall crowning was heightened (BINDING 1991, 13), but in Sibiu there are no traces of a roof structure relocation. The remaining elements of the 1363 roof structure are in their original position and the roof structure that has been preserved until present times (until 2014) was built with their use in the mid-1390s (Figure 11).²⁶

The historical typology of the roof structures in Sibiu

■ Based on the mediaeval roof structures standing today above the church in Sibiu, as well as on the reconstructed predecessors of several structures, we can have an overview of the history of an approximately 170-year-period, from 1353 to 1519, for the development of roof structures. These structures give us an insight into one of the most exciting times, as fundamental innovations took place during this period. It is particularly interesting that these changes can be witnessed within a single building, at roof structures built from the same kind of trees, i.e. from silver fir.

The earliest roof structure, which can be reconstructed based on reused elements, from 1353 above the crossing and the transept's southern arm, was a structure built from a single truss type. The common rafters were joined to the tie-beam with lapped joints. The trusses were braced with collar-beams and two queen posts in tension connected to the collar-beam with cross lapped joints, and to the common rafters and tie-beam with straight lapped joints. The roof's angle was 56-57°. As we have already mentioned, roof structures having a similar configuration, built of a single type of truss and lacking longitudinal bracing are known from German-speaking territories, from the 13-15th

²⁶ If a lower nave had stood next to the transept covered in 1353, the saddle roof above the crossing would probably have been closed towards the west by a stone gable. No indications were found to presume this.

A nagyszzebeni tetőszerkezetek történeti tipológiája

■ A nagyszzebeni templom felett ma álló középkori tetőszerkezetek, valamint több szerkezet rekonstruált elődje alapján 1353 és 1519 között mintegy 170 éves időszak történetét tekinthetjük át a tetőszerkezetek fejlődése szempontjából. Ezek az emlékek az egyik legizgalmasabb időszakra adnak képet, ugyanis ekkor alapvető újításokra került sor. Különösen érdekes, hogy ezek a változások egy épületen belül, azonos fajta fenyőfából, jegenyefenyőből épített tetőszerkezeteknél ragadhatók meg.

A legkorábbi fedélszerkezet, amely a négyezet és a déli kereszthajó-szárny felett rekonstruálható 1353-ból újrahasznált elemek alapján, egyfajta állásokból felépített szerkezet. A szarufákat lapolással kötötték a kötőgerendához. A szarufaállást egy torokgerenda és – a torokgerendához keresztlapolással kötött, szarufához és kötőgerendához egyenes lapolással kapcsolt – két függesztő merevítette. A tető dőlésszöge 56–57°-os. Ahogy már említettük, nagyon hasonló felépítésű, egyfajta állásból felépített, hosszanti merevítés nélküli tetőszerkezetek német nyelvterületről, a XIII–XV. századból ismertek. A német példánál azonban gyakoribb a torokgerenda és függesztők félfecskefarkos vagy fecskefarkos lapolással történt kötése.²⁷

1363-ból hasonló szerkezetű főállásokból, és feltételezhetően csak torokgerendával merevített mellékállásokból felépített fedélszerkezet rekonstruálható a főhajó felett. A szarufa-kötőgerenda kapcsolat szintén lapolt, mint ahogy a többi elem kötése is lapolással történt. Úgy tűnik, mintha ez egy korai kísérlet lett volna a kétféle állásból felépített tetőszerkezetre, ugyanis a bő 30 évvel később, de még a 90 évvel később épített tetőszerkezeteknél is ismét egyfajta állás sorakozik kivétel nélkül mindegyik szerkezetben.²⁸

Az 1395 és 1397 között történt nagyméretű tetőszerkezet átalakítás/megerősítés alapvető újdonsága, hogy míg korábban a szerkezetek hosszanti merevítését kizárólag a héjazatlécek, minden bizonnyal zsindelecek biztosították, ezúttal hosszanti merevítő rácsokat alakítottak ki két oszlopsor síkjában talpgerenda, fejgerenda és közéjük állított ferdetámaszok beépítésével. A szarufapárt kötőgerendával, torokgerendával és kaksülővel fogták össze, továbbá alsó szögletkötők, két oszlop és oszlopokhoz kapcsolt belső könyökfák erősítették az állásokat. Ezen kívül a szarufa-kötőgerenda kötés is megváltozott: míg korábban lapolva, a megerősítés során az új építésű állásokban csapolva kötötték a szarufákat a kötőgerendákhoz. A szerkezetet továbbra is ugyanolyan állásokból alakították ki. Ez a megerősítés vagy átalakítás a négyezet, a déli és minden bizonnyal az északi kereszthajószárny, valamint a főhajó tetőszerkezetét érintette, míg a szentély esetében inkább új tetőszerkezet építéséről beszélhetünk, hiszen több régi elem másodlagos helyzetű felhasználásától eltekintve a teljes fedélszerkezet új építésű.

Elképzelhető, hogy az 1330-, 50- és 60-as években épített tetőszerkezetek gyengének bizonyultak, de az is lehet, hogy a héjazat anyagának cseréje, zsindeletről cserépre való váltás miatt volt szükség a szerkezetek megerősítésére.

A *ferula* középhajója felett bő 60 évvel később, 1459-ben épített tetőszerkezet egy az egyben megegyezik az 1390-es évek közepén épített

²⁷ Lásd 12. lábjegyzet.

²⁸ Német nyelvterületen számos tetőszerkezet maradt fenn a XIV. század közepéről, második feléből, amelyben fő- és mellékállás váltakozik. A warburgi domonkos templom hosszháza feletti, XIV. század közepéről származó tetőszerkezet egyik fajta főállása éppen hasonló felépítésű, mint a főhajó felett rekonstruált főállás. Itt is lapolással kötötték a szarufákat a kötőgerendához, és nincs hosszanti merevítő elem a szerkezetben (BINDING 1991, 88–89).

fedélszerkezetek felépítésével: hasonló az állások és a hosszanti merevítő rács felépítése is. Szintén csak egyfajta állásból épül fel a szerkezet, és a szarufákat ez esetben is már csapolva kötötték a kötőgerendához. Az új épületrész felett megépítendő tető szerkezetét tehát a templom meglévő fedélszerkezeteiről másolhatták.

A déli mellékhajó feletti tetőszerkezetek egy következő fejlődési szakasz emlékei, 1518–1519-ből. A szintén szarufaállásos tetőszerkezetekben főállások és kevésbé megerősített mellék- vagy más néven üres állások váltják egymást. A főállás szerkezete itt is hasonló az 1390-es, illetve 1450-es évekbeli főállásokhoz, annyiban tér el, hogy további két, szarufával párhuzamos ferdedúc is merevíti. A szarufa–kötőgerenda kötés itt is csapolt.

A középkori tetőszerkezetek fejlődésének legfontosabb jellemzőit a 7. táblázatba gyűjtöttük össze.

A nagyszebeni evangélikus templom középkori tetőszerkezetei alapján megállapíthatjuk, hogy míg a szarufa–kötőgerenda kapcsolat a XIV. század közepéig, de még a 60-as években is lapolt, addig a XIV. század végén már csapolt. Mai ismereteink szerint Erdélyben nincs példa későbbi időszakból fennmaradt lapolt szarufa–kötőgerenda kapcsolatra, vagyis a hagyomány nem él tovább, s így valós kormeghatározó jellegről lehet szó.

Tapasztalataink szerint azonban nem szabad csak abból a tényből, hogy azonos fajta állásokból épül fel egy szerkezet, sem abból, hogy nem

centuries. However, in the case of the German examples, it is more common to join the collar-beam and posts in tension with half dovetail lap or dovetail lapped joints.²⁹

From 1363, a roof structure with main trusses having a similar structure and with secondary trusses braced, presumably, only with collar-beams, may be reconstructed above the central nave. The common rafter and tie-beam joints are also lapped, as the connection of the other elements was also done with lapped joints. It seems to have been an early attempt to build a roof structure of two types of trusses, since in the case of roof structures built 30, or even of 90 years later, the same type of trusses line up in each structure, without exception.³⁰

²⁹ See footnote 14.

³⁰ In the German-speaking territories a large number of roof structures have survived from the middle and the second half of the 14th century, where main and secondary trusses alternate. One main truss type of the roof structure above the nave of the Warburg Dominican church, dating from the mid-14th century, is of a similar configuration to that of the reconstructed main truss above the central nave. Here also, the common rafters were connected to the tie-beam with lapped joints and there is no longitudinal bracing element in the structure (BINDING 1991, 88-89).

■ **7. táblázat:** A középkori tetőszerkezetek fejlődésének legfontosabb jellemzői

■ **Table 7:** The most important aspects of the development of the mediaeval roof structures

| | Állásrajz | Szarufa-kötőgerenda kapcsolat | Függőleges elem kapcsolata | Hosszirányú merevítő elemek | Főállás – mellékállás |
|---|---------------|---|----------------------------|---|------------------------------|
| | Truss drawing | Common rafter and tie-beam joint | Vertical element's joint | Longitudinal bracing elements | Main truss – secondary truss |
| 1353: négyzet feletti rekonstruált szerkezet | | lapolt | lapolt | - | FFFF |
| 1353: reconstructed structure above the crossing | | lapped | lapped | | MMMM |
| 1363: főhajó feletti rekonstruált szerkezet | | lapolt | lapolt | - | FMFM |
| 1363: reconstructed structure above the central nave | | lapped | lapped | | MSMS |
| 1395–1397: szentély, kereszthajó és főhajó felett álló szerkezetek | | az új kötőgerendáknál csapolt | csapolt | talp- és fejgerenda, ferdetámasz | FFFF |
| 1395–1397: structures above the choir, transept, and central nave | | mortice and tenon for the new tie-beams | mortice and tenon | lower and upper plates, brace | MMMM |
| 1459: ferula középhajója feletti szerkezet | | csapolt | csapolt | talp- és fejgerenda, ferdetámasz | FFFF |
| 1459: structure above the ferula's central nave | | mortice and tenon | mortice and tenon | lower and upper plates, brace | MMMM |
| 1518–1519: déli mellékhajó feletti szerkezetek | | csapolt | csapolt | talp- és fejgerenda, ferdetámasz, könyökfa | FMMF |
| 1518–1519: structures above the southern aisle | | mortice and tenon | mortice and tenon | lower and upper plates, brace, counterbrace | MSSM |

The fundamental novelty of the large-scale roof structure transformation/reinforcement carried out between 1395 and 1397 is that while earlier the longitudinal bracing of the structures was provided exclusively by battening, most probably shingle battens, this time longitudinal bracing frames were built in the planes of the two rows of posts by incorporating a lower plate, an upper plate, and braces placed between the two. The pair of common rafters was joined with a tie-beam, a collar-beam and an upper collar, furthermore, the trusses were reinforced with lower angle braces, two posts, and inner counterbraces connected to them. In addition, the common rafter and tie-beam joint also changed: while previously a lapped joint was used, during the reinforcing, in the newly built trusses the common rafters were connected to the tie-beams by using mortice and tenon joints. The structure was still formed from the same type of trusses. This reinforcement or transformation affected the roof structures above the crossing, the transept's southern arm, and the central nave, while in the case of the choir we should rather talk about the construction of a new roof structure, since, with the exception of the use of numerous old elements in secondary positions, the entire roof structure is newly constructed.

It is possible that roof structures built in the 1330s, '50s, and '60s have proven to be weak, but it may also be that the reinforcement of the structures was necessary due to replacing the roofing material, e.g. switching from shingles to roof tiles.

The roof structure above the *ferula's* central nave, built over 60 years later, in 1459, corresponds perfectly to the configuration of the roof structures built in the mid-1390s: the configuration of the trusses and of the longitudinal bracing frame is also similar. The structure is also built from a single type of truss, and the common rafters were connected to the tie-beam with mortice and tenon joints in this case as well. The roof structure to be constructed above the new building part could have therefore been copied from the church's existing roof structures.

The roof structures above the southern aisle are a testament to a subsequent developmental period, from 1518-1519. In the roof structure having trusses with common rafters, the main trusses alternate with less reinforced secondary trusses, otherwise called empty trusses. The structure of the main truss is similar to that of the ones from the 1390s and 1450s here as well; it diverges in that it is braced with two more compound rafters, positioned parallelly to the common rafters. The joint of the compound rafters and the tie-beam is mortice and tenon here as well.

The most important aspects of the development of mediaeval roof structures are summarised in Table 7.

Based on the mediaeval roof structures of the Lutheran church in Sibiu, it can be stated that, while the common rafter and tie-beam joint is lapped until the mid-14th century or even in the '60s, by the end of the 14th century it becomes mortice and tenon joint. According to our present knowledge, in the case of Transylvania no later examples survive for lapped

rendelkezik hosszanti merevítő ráccsal, messzemenő következtetéseket levonni a szerkezet építési idejére vonatkozóan. Több olyan tetőszerkezet ismert ugyanis, amely hasonló jellemzővel a XVII–XVIII. században épült.²⁹

Néhány gondolat a nagyszebeni tetőszerkezetek 2014. évi felújításáról

■ Végére érve a tetőszerkezetek és építéstörténetük ismertetésének, elkerülhetetlen néhány, a 2014. évi felújításhoz kapcsolódó következtetés levonása. A tetőszerkezetek dendrokronológiai vizsgálata Európa-szerte évtizedek óta elmaradhatatlan része a műemléki helyreállításoknak, és erdélyi alkalmazhatósága is már több mint egy évtizede ismert, a felújítás előtt azonban itt saj-

29 Ide sorolható a krasznai református templom szentélye feletti 1662-es és a hajó feletti 1667-es fedélszerkezet, a tasnádi református templom hajója feletti tetőszerkezet 1714-ből, a krasznahorváti református templom hajója és szentélye feletti fedélszerkezet 1720-ból, továbbá a sepsiszentkirályi unitárius templom tetőszerkezete 1816-ból. A kelezések alapja mindegyik példa esetében a dendrokronológiai vizsgálat, de Sepsiszentkirályon évszámos felirat is alátámasztja a kelezést. Nagy a valószínűsége, hogy ezeknél a tetőszerkezeteknél a templom korábbi fedélszerkezete adta a követendő példát, lásd: dendrolab.ro.



■ 22. kép: A szentély feletti tetőszerkezet keletről a felújítás után, 2016

■ Photo 22. The roof structure above the choir, as seen from the east, after the renovation, 2016



■ **23. kép:** Szarufa–kötőgerenda kapcsolatok a szentély feletti tetőszerkezetben a felújítás után, 2016
 ■ **Photo 23.** Common rafter and tie-beam joints in the roof structure above the choir after the renovation, 2016

nos nem volt elvárás. Egy 2007-ben közzétett tetőszerkezet-történeti tanulmány már jelezte, hogy itt talán Erdély legrégebbi tetőszerkezete áll. Egy további, 2011-ben németországi szakemberek által készített szakvélemény is felhívta a figyelmet, hogy a fedélszerkezetek XIV. századi és XV. századi jellegzetességeket mutatnak. Ennek fényében, egy ilyen rangú műemlék esetében, ahol ilyen léptékű beavatkozást terveztek, megkerülhetetlen alapfeltétel illeté volna legyen egy előzetes dendrokronológiai vizsgálat és egy részletes építészettörténeti (!) felmérés, amely állásonként dokumentálja az ácsjeleket, az esetleges másodlagos felhasználásra utaló nyomokat, az illesztéseket, stb., hogy a felújítás során ne tűnjenek el örökre alapvető adatok. Csakis a véletlen szerencsén múlt, hogy 2012-ben lehetőségünk volt külső forrásból, a helyreállítási projektől függetlenül dokumentálni az eredeti állapotokat, illetve elvégezni a dendrokronológiai mintavételt. Nem vagyunk építészek, sem tartószerkezeti szakemberek, de tény, hogy 2012-ben nem láttunk olyan nagy mértékű károsodásokat, amelyek ekkora mértékű beavatkozást indokoltak volna. A 2011-ben müncheni szakemberek által készült állapotfelmérés és szakvélemény szintén arról tanúskodik, hogy nem volt szükség ilyen léptékű beavatkozásra. A felújítás során ugyanis nem csak a sérült elemeket javították, cserélték, hanem programszerűen a legtöbb meglévő könyökfát és szögletkötőt következetesen új elemre cserélték! Kidobásra került számtalan jó állapotú, építés korabeli, több mint 600 éves tetőszerkezeti elem! A szentély feletti szerkezetben új elemek kiegészítésével szinte az összes szarufa–kötőgerenda kapcsolatot javították (csak a záródás szarufái és egyetlen déli szarufa úszta meg a felújítást). Ezzel értelemeszerűen az összes egykori állásjel nyomtalanul eltűnt. A javítás ráadásul nem hitelesen történt, mert az eredetileg csapolt szarufa–kötőgerenda kapcsolatok helyett az összes javított állásban lapolva kötötték a szarufákat a kötőgerendához. Ez látszólag részletkérdés, de az erdélyi, romániai anyagban eddig csak itt lehetett időrendileg vizsgálni a történeti szempontból lényeges XIV. századi lapolás–csapolás váltást. A felújítás után a főhajó felett nem maradt egyetlen egy olyan állás sem, ahol az eredeti kötőgerenda és az eredetileg hozzá kapcsolódó szarufák együtt megmaradtak volna, míg 2012-ben még nyolc állásban eredeti helyükön megvoltak ezek az elemek. A nagymérvű beavatkozások miatt az egykori építés- és technikátörténeti adatok töredékét sem lehetne ma kinyerni a megmaradt szerkezetből. Olyan sok elem került kidobásra vagy javításra, hogy ha először 2016-ban végeztünk volna dendrokronológiai mintavételt, nem tudtuk volna rekonstruálni sem a négyzet, sem a főhajó feletti korábbi, 1353-as és 1363-as szerkezeteket, és nem tudtuk volna helyesen értelmezni a tetőszerkezetekben újrahasznált vagy másodlagosan felhasznált elemeket. Mindezek mellett fontos szempont, hogy a felújítással alapvetően megváltozott a tetőszerkezetek

common rafter and tie-beam joints, i.e. the tradition did not survive, thus it is a feature that can be used for dating.

However, according to our experience, one cannot draw far-reaching conclusions related to the construction time of a structure based on the fact that it was built of a single type of truss, neither from the fact that it does not have a longitudinal bracing frame. Several roof structures are known to have been built with similar characteristics in the 17th-18th centuries.³¹

Some considerations on the 2014 renovation of the roof structures in Sibiu

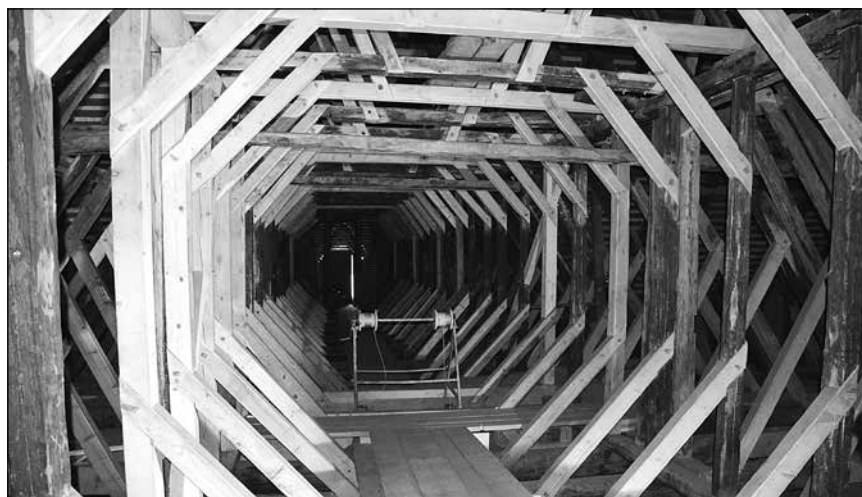
■ Reaching to the end of the presentation of the roof structures and their building history, drawing some conclusions related to the 2014 renovation is inevitable. The dendrochronological analysis of roof structures has been for decades an indispensable part of historic building conservation works throughout Europe, and its applicability in Transylvania has also been known for over a decade, but, unfortunately, here it was not a requirement prior to the renovation. A 2007 study on roof structures already indicated that the oldest roof structure in Transylvania might be here. In 2011 an additional expert opinion from Germany also drew attention to the fact that the roof structures show features characteristic to the 14th and 15th centuries. In light of this, in the case of a historic building of this rank, where such a large-scale intervention was planned, a preliminary dendrochronological examination and a detailed survey of architectural history (!) recording truss by truss carpenters' joints, traces that indicate the reuse of elements, joints, etc., would have been an indispensable prerequisite for preventing the permanent loss of basic data in the course of the renovation. It was only by chance that in 2012 we had the opportunity to document the original conditions and to perform dendrochronological sampling, done via external funding and independently from the rehabilitation project. We are neither architects nor experts on load-bearing structures, but it is a fact that in 2012 we did not see any major decay that would have justified such a large-scale intervention. The 2011 survey of the state of preservation and expert opinion carried out by specialists from Munich also shows that there was no need for such a major intervention. It was not only the damaged parts that were repaired or replaced during the renovation, as most of the existing counterbraces and angle braces were replaced

31 This includes the 1662 roof structure above the choir and the 1667 roof structure above the nave of the Calvinist Church in Crasna, the roof structure above the nave of the Calvinist Church in Tășnad from 1714, the roof structures above the nave and choir of the Calvinist Church in Horoatu Crasnei from 1720, as well as the roof structure of the Unitarian Church in Sâncraiu from 1816. The basis for the dates was, in each case, the dendrochronological analysis, but in Sâncraiu a dated inscription also supports the dating. There is a high probability that in the case of these roof structures the churches' former roof structures served as models to be followed, see: dendrolab.ro.

systematically with new elements! Numerous roof structure elements that were in a good state of preservation and contemporary to the building period, i.e. of over 600 years of age, have been thrown out! In the roof structure above the choir almost all of the common rafter and tie-beam joints were repaired by integrating with new elements (only the common rafters of the choir's eastern end and a single southern common rafter have survived the renovation). By this, implicitly all of the former truss marks have disappeared without a trace. In addition, the repair was not authentic, as instead of the original mortice and tenon joints of the common rafter and tie-beam connections, the common rafters were joined to the tie-beams by lapped joints in all of the repaired trusses. This might seem only a small detail, but within the Transylvanian and Romanian material, thus far it was only here that it was possible to investigate the historically crucial 14th-century shift from lapped to mortice and tenon joints. After the renovation, there was not a single truss where the original tie-beam and the common rafters originally connecting to it have survived in unit, while in 2012 these elements were still in their original positions in eight trusses. Due to the large-scale interventions, today not even a fraction of the former data regarding building and technical history can be extracted from the remaining structure. So many elements were thrown out or repaired that if we had done the dendrochronological sampling for the first time in 2016, we would not have been able to reconstruct the former, 1353 and 1363 structures above the crossing or the central nave, and we would not have been able to correctly interpret the elements reused in the roof structures. In addition to these, it is important to note that with the renovation, the aesthetic appearance of the roof structures has changed fundamentally: the otherwise nicely finished, new, light-coloured elements are the ones that dominate the aspect of the timber structures instead of the former elements with patina. The renovation of the roof structure in Sibiu is unfortunately an excellent example of how our built heritage, in this case a roof structure over 600 years old, loses its values under the pretext of rehabilitation.

Due to the roof structures' historical value, the decision regarding the degree to which the truncation or replacement of the elements was justified would have deserved a more careful consideration. According to the local priest, the architect responsible for the implementation and the contractor were both aware of the results of the dendrochronological analysis and of the German expert opinion, thus they must have known that they were renovating a roof structure of over 600 years of age. We are convinced that the knowledge and application of the research data, as well as a greater humility shown towards historic roof structures would have significantly increased the value of the renovation.

We would like to thank art historian Szilárd PAPP for his valuable observations on the reconstruction of the church's building history and on the entire manuscript.



■ **24. kép:** A négyzet feletti tetőszerkezet nyugatról a felújítás után, 2016

■ **Photo 24.** The roof structure above the crossing, as seen from west, after the renovation, 2016

esztétikai megjelenése is: az egyébként szépen kidolgozott új, világos színű elemek uralják a faszervezetek képét az egykori patinás elemek helyett. A nagyszebeni tetőszerkezet-felújítás sajnos kitérő példa arra, hogyan vesznek el épített örökségünk, jelen esetben egy több mint 600 éves tetőszerkezet értékei helyreállítás címén.

A tetőszerkezetek történeti értéke miatt sokkal alaposabb megfontolást érdemelt volna annak eldöntése, hogy milyen mértékben indokolt az elemek csonkolása, cseréje. A helyi tiszteletes elmondása szerint a kivitelezésért felelős építész és a kivitelezést vezető cég ismerte a dendrokronológiai vizsgálat eredményeit és a német szakvéleményt is, tehát tisztában kellett legyenek azzal, hogy több mint 600 éves tetőszerkezeteket újítanak fel. Meggyőződésünk, hogy a kutatási adatok megismerése és hasznosítása, illetve a történeti tetőszerkezetek iránti nagyobb alázat a felújítás értékét jelentősen növelte volna.

Köszönjük PAPP Szilárd művészettörténésznek a templom építéstörténeti rekonstrukciójával és a kézirat egészével kapcsolatos értékes észrevételeit.

Könyvészet/Bibliography

- BINDING, Günther. 1991. *Das Dachwerk auf Kirchen im deutschen Sprachraum vom Mittelalter bis zum 18. Jahrhundert*. München: Deutscher Kunstverlag.
- BOTÁR, István, GRYNÆUS András & TÓTH Boglárka. 2015. *Hidden Dates. Dendrochronological Research on Medieval Churches in Transylvania*. *Caiete ARA* 6: 233–242.
- ENTZ, Géza. 1996. *Erdély építészete a 14–16. században*. Kolozsvár: Erdélyi Múzeum-Egyesület.
- MARCU ISTRATE, Daniela. 2007. *Sibiu. Piața Huet. Monografie arheologică*. Alba Iulia: Altip.
- SZABÓ, Bálint, KIRIZSÁN Imola, BAYKA Levente & VASS László. 2007. A nagyszebeni Huet téri evangélikus templom fedélszerkezete. The Roof Structure of the Lutheran Church on Huet Square in Sibiu. *Transsylvania Nostra* 1: 21–30.
- TÓTH, Boglárka, SÓFALVI András, BOTÁR István & GRYNÆUS András. 2016. Udvarhelyszéki templomtornyok és történeti faszervezetek dendrokronológiai keltezése. Az „udvarhelyi kronológia” 2. *Lustra* 1: 33–34.
- WEISZ, Attila. 2007. *Nagyszeben. Evangélikus templom*. Erdélyi műemlékek 45. Kolozsvár: Kriterion.