

Ovális alaprajzú falazott boltozatok mechanikai vizsgálatának lehetőségei

SIMON JÓZSEF*

Absztrakt

Kevésbé ismeretes, hogy a gömbkupolák mellett számos ovális alaprajzzal rendelkező kupola is épült Európa-szer-
te. Ma már nem igazán épülnek ilyen boltozatok, azonban a műemlékvédelem szempontjából mechanikai viselke-
désük megismerése fontos lehet. A falazott szerkezetek inhomogén, kompozit szerkezetek, mechanikai vizsgálá-
tukra két alapvetően különböző vizsgálati módszert alkalmazhatunk: a mikro- és makroszintű modellezést. Mindkét
módszert bemutatjuk a cikkben az alkalmazhatósági szempontokat elemezve, valamint az előnyöket és hátrányo-
kat számba véve.

Abstract

Less known that – beside hemispherical domes – a great number of domes with oval plan were built as well all over
Europe. These structures are not commonly used nowadays, but it is important to know their mechanical behaviour
for the preservation of these monuments. Masonry structures are inhomogeneous, composite structures, two
essentially different methods can be used for analysis: micro- and macroscale modeling. Both methods are
presented in this paper analyzing the aspects of application and emphasizing their advantages and disadvantages.

1. Ovális alaprajzú kupolák az építészetben

Az építészetben alkalmazott ovális formák igen változatosak lehetnek. Az „ová-
lis” szó sokféle görbét jelölhet, amelyeknek azonban az építészetben alkalmazott változatai a következő fontos
közös tulajdonságokkal bírnak:

- konvex, zárt görbék
- legalább egyszeresen differenciál-
hatóak, folytonosak, nem metsződ-
nek magukba
- minimum egy szimmetriatengelyük
van

A rajzi és építési gyakorlatban – már az ókori egyiptomiaktól kezdve – ezeket a görbét rendszerint több különböző sugarú és középpontú körív illesztésével alkották meg. A végleges görbéknek nem volt pontos matematikai leírása, függvénye. A köríveket úgy illesztették, hogy az illesztési pontokban azonos érintővel kapcsolódjanak egymáshoz, így a görbe folytonos és sima. Az ilyen körívekből összeállított oválisoknak minimum négy középpontja van, azaz minimum négy körívből állíthatók össze. Megjegyezzük, hogy ez a leggyakrabban alkalmazott eljárás, bár néhány esetben előfordul lényegesen több ívből illesztett görbe is.

Az oválisnak, mint építészeti formának a történelem során való alkalmazásáról Huerta (Huerta, 2007) állított össze kiváló ismertetőt. Az ovális már az ókori civilizációknál megjelent. A legkorábbi ismert ovális alaprajzú, ová-

lis keresztmetszetű épületek még matematikailag leírt forma nélkül épültek, az építők egyszerűen a leghatékonyabb módon próbálták lefedni a teret.

Az ókor építészetére nem volt jellemző az ovális alaprajz alkalmazása. A görögök egyáltalán nem, a rómaiak csak elvétve alkalmazták. A legtöbb középkori kupola kör alaprajzú, feltehetőleg a római befolyás miatt. Az ovális alkalmazása a reneszánsz és a barokk idején terjedt el. De René Chappuis az 1970-es években a boltozatok alakját vizsgáló kutatása alapján Franciaországban 400 vizsgált boltozat közül 130 volt ovális alaprajzú, és így elsőként talált reneszánszkor előtti ovális kupolára példát. Az első, reneszánsz kori ovális alaprajzú kupola a Sant'Andrea templom fedése Via Flaminia-ban (1. ábra) (www1), Giacomo Vignola munkája.

A kor egyik leghíresebb építésze az olasz Giovanni Lorenzo Bernini volt, akinek egyik legjelentősebb munkája a római Sant'Andrea al Quirinale templom (2. ábra) (www2), amelynek fedése szintén ovális kupola.



1. ábra: Sant'Andrea templom (www1)



2. ábra: Sant'Andrea al Quirinale kupolája belülről (www2)

A kor másik híres építésze a svájci származású, de szintén Itáliában tevékenykedő Francesco Borromini. Egyik munkája a San Carlo alle Quattro Fontane már egy komplikáltabb alaprajzi kialakítást vázol fel (3. ábra) (www3). Az itt alkalmazott ovális eléggé eltér az akkoriban szokásos formáktól.

Európa egyik legnagyobb (36 x 25 méter befoglaló alaprajzi mérettel) ovális kupolájú temploma, a Santuario di Vicoforte (4. ábra) (www4), az olasz Vicoforte városkában található.

A barokk művészet meglehetősen egyéni módon kezelte, sőt lényegesen átformálta a klasszikus formákat. A XVIII. század végén az építészek újjáélesztették az antik művészet formáit. Az antik művészet kevésbé alkalmazta az ovális formákat, így a XVIII. századtól alkalmazása háttérbe szorult. A reneszánsz és főleg a barokk szakrális építészetben tért nyert ovális forma a modern kori templomoknál viszonylag ritkán jelenik meg. Az ovális kupolákat napjainkban főként középületek, stadionok, sportcsarnokok lefedésére alkalmazzák, és már nem falazott szerkeze-

* doktorandusz, BME Hidak és Szerkezetek Tanszék