

# Bioklimatikus tervezési módszerek

Kellemes környezet, mérsékelt energiafogyasztás

**A bioklimatikus tervezési módszerek elsősorban olyan passzív, a környezet által kínált természetes előnyöket, illetve épületszerkezeti kialakításokat foglalnak magukban, amelyek használata külön energiát nem igényel, viszont nagy hatással van az adott épület energiafogyasztására.**

Épületeink egy európai felmérés szerint az összes éves energiafelhasználás körülbelül negyven százalékát fogyasztják el. Tekintettel arra, hogy az energiát hazánkban elsősorban fosszilis forrásokból nyerjük, a felhasznált energia mennyisége és a szén-dioxid-kibocsátás között szoros összefüggés van. A szén-dioxid kibocsátás közvetlen hatással van környezetünkre, elsősorban a globális átlaghőmérséklet emelkedésére, amelyet jelenleg 1,5–4,0 °C-ra becsülnék az elkövetkezendő száz évre. Belátható tehát, hogy 50-100 évre tervezett épületeink energiafelhasználásuk következtében globális hatást gyakorolhatnak a környezetre, illetve a változó környezeti feltételek is különböző hatásokat gyakorolhatnak magukra az épületekre.

## A bioklimatikus tervezés

Épületeink kialakításánál tehát egyik fő szempontnak kell lennie az energiatudatos kialakításnak. Ennek egyik fő eszköze nyilván az épületek lehűlő felületeinek megfelelő módon történő hőszigetelése

és a légzárással összefüggő hővesztések csökkentése, azonban ezen kívül léteznek olyan bioklimatikus tervezési szempontok is, amelyek figyelembevételével az épületek energiamérlege tovább javítható.

A bioklimatikus tervezés főbb jellemzői az alábbiak:

- téli időszakban a napsugárzásból adódó szoláris nyereség minél nagyobb mértékű kihasználása passzív szoláris fűtési rendszerek alkalmazásával,
- nyári időszakban a felesleges hőmennyiség eltávolítása passzív hűtési rendszerek és természetes szellőztetés alkalmazásával,
- az épületek nyári hőterhelésének csökkentése megfelelő árnyékolórendszerek alkalmazásával,
- az épületek belső tereinek megvilágítása minél nagyobb mértékben természetes fény alkalmazásával,
- egy kellemes és kényelmes belső és külső környezet megteremtése.

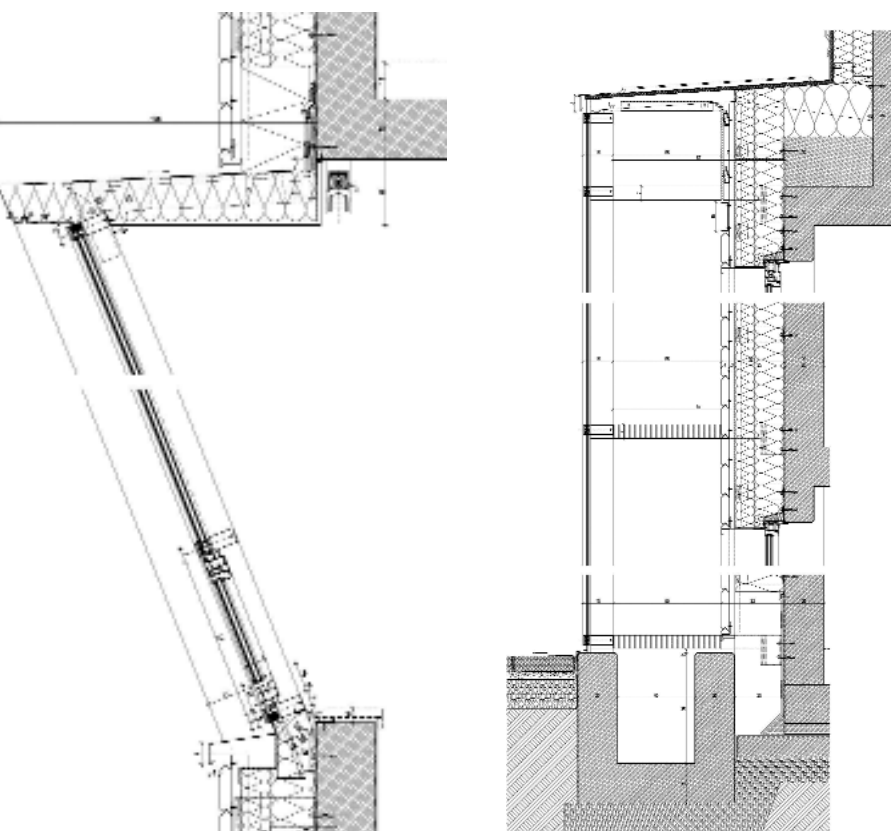
Látható tehát, hogy a bioklimatikus tervezési módszerek elsősorban olyan passzív, a környezet által kínált természetes előnyöket, illetve épületszerkezeti kialakításokat foglalnak magukban, amelyek használata külön energiát nem igényel, viszont nagy hatással van egy épület energiafogyasztására.

Természetesen a fenti szempontok alkalmazásának alapfeltételei, hogy az épületek külső térelhatároló szerkezetei megfelelő módon, hőhídmentesen hőszigetelve legyenek, illetve megfelelően légzáró szerkezeteket alkalmazunk.

Amennyiben egy épület tervezése során bioklimatikus szempontokat szeretnénk figyelembe venni, első lépés az éghajlati viszonyok feltérképezése. Ide tartozik a Nap éves útja az égbolton, a napsugárzás intenzitása, felhőfedettség, hőmérsékleti és csapadékviszonyok, továbbá az uralkodó széljárás. Az éghajlati viszonyokon kívül egyéb környezeti körülmények, mint például domborzati viszonyok, természetes zöldfelületek és vízfelületek szintén fontosak lehetnek.

A tervezéskor figyelmet kell fordítani a megfelelő alaprajzi elrendezésre, a tájolás helyes megválasztására, illetve az épület térfogat és lehűlő felület

Döntött homlokzati üvegezés kialakítása (bal oldali ábra)  
Klímahomlokzat kialakítása (jobb oldali ábra)



arányának kedvező megválasztása is fontos befolyásoló szempont.

### Passzív szoláris rendszerek

A passzív szoláris rendszerek fő célja, hogy a nap-sugárzásból származó szoláris energiát minél nagyobb mértékben felhasználható fűtési energiává alakítsák.

A passzív szoláris rendszerek főbb jellemzői az alábbiak:

- nagyméretű üvegezett felületek az épületek elsősorban déli tájolású külső fal- és tetőszerkezeteiben, amelyek összegyűjtik és beengedik a nap-sugárzást az épületbe,
- a beltérben lehetőleg sötét színű felületek a nap-sugárzás energiájának elnyelésére,
- nagy tömegű fal- és földmennyiség a bejövő energia tárolására,
- a tárolt hő sugárzással és természetes szellőzéssel történő leadása.

A passzív szoláris rendszerek alapvetően az üvegházhatáson alapulnak, és működésük alapján megkülönböztethetünk direkt, indirekt és izolált rendszereket. Direkt rendszerek esetén a nap-sugárzás közvetlenül az épület használati terébe érkezik egy üvegezett szerkezeten keresztül, míg indirekt rendszereknél az üvegezett rész és a használati tér között egy jó hőelnyelő, nagy hőtároló kapacitású szerkezet helyezkedik el (pl. Trombe fal). Izolált rendszerek esetén a hőenergia összegyűjtése az épülethatároló szerkezettől távolabb történik, és annak szállítása a használati térbe valamilyen hőszállító közeggel történik.

### Passzív hűtési rendszerek

A fűtési energia mellett manapság a nyári hűtési energia is egyre nagyobb arányban jelenik meg egy épület energiafogyasztásában, amely passzív hűtési rendszerek alkalmazásával szintén csökkenthető. Működésük alapján megkülönböztethetünk direkt és indirekt sugárzó hűtési rendszereket, direkt és indirekt adiabatikus hűtési rendszereket, valamint direkt és indirekt talajhűtési rendszereket. Ezekon kívül a természetes szellőzés előnyeit kihasználva, figyelembe véve az uralkodó szélirányt, az épület formáját, valamint az épület szélárnyékolását befolyásoló környezet, a mesterséges gépi szellőztetés szükségessége jelentősen csökkenthető.

### Árnyékolórendszer

A nyári túlmelegedés elleni védekezésnek másik módja a nap-sugárzás épületbe történő bejutásának

megakadályozása, amely megfelelő árnyékolórendszer alkalmazásával megoldható. Az árnyékolás alapvetően megvalósítható árnyékoló lamellákkal, nagy felületű ponyvaszerkezetekkel, vagy speciális üvegezéssel. Tekintettel arra, hogy az árnyékolók a ráeső nap-sugárzás egy részét elnyelik, és ennek következtében felmelegednek, a külső oldalon elhelyezett, átszellőztetett árnyékolók alkalmazása hatékonyabb. Egy árnyékoló hatékonyságát a nap-tényező fejezi ki, amely megadja az árnyékolt szerkezeten keresztül jutó hőmennyiség arányát egy 3

Klímahomlokzat, árnyékoló ponyvaszerkezet és vízfelület alkalmazása



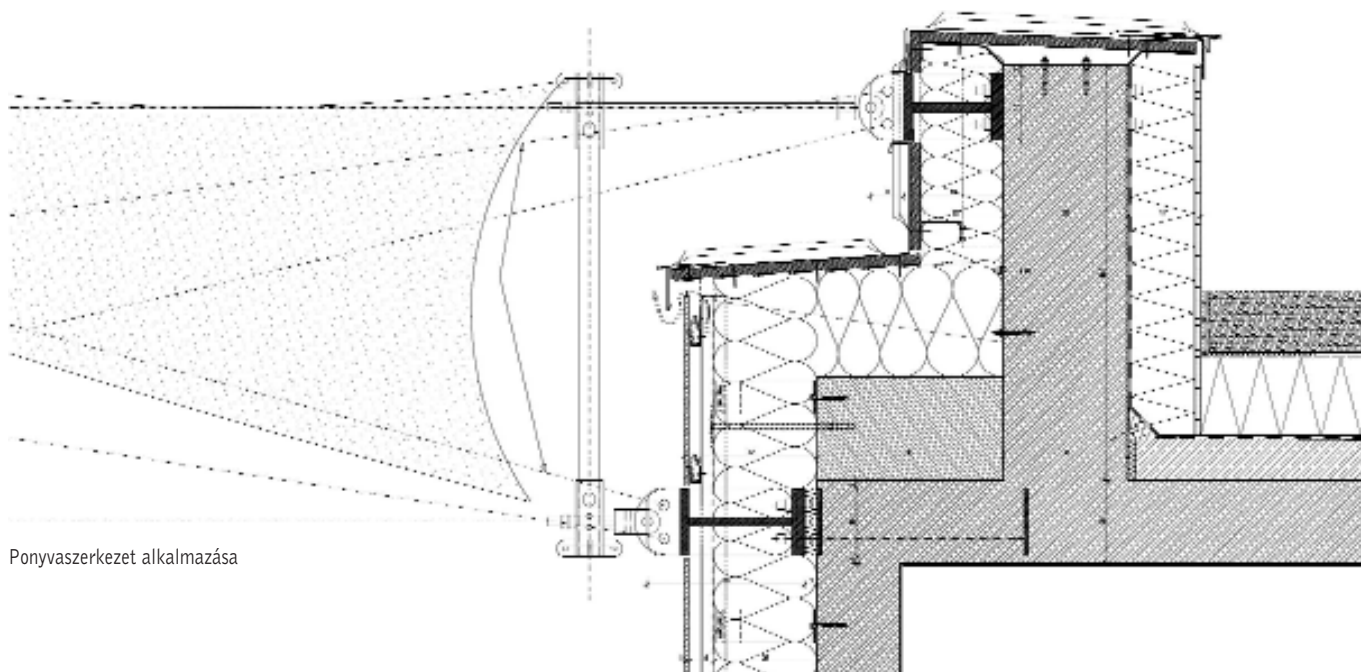
mm vastag normál síkű üveg etalonszerkezethez viszonyítva. Minél kisebb a tényező értéke, annál jobb az árnyékoló szerkezet által biztosított védelem. Az árnyékolás tervezésekor figyelembe kell venni az épület tájolását is. Ököltszabályként megjegyezhető, hogy déli tájolású üvegezéshez vízszintes, míg keleti és nyugati tájolású üvegezéshez függőleges síkű árnyékoló szerkezet alkalmazandó.

Döntött homlokzati üvegezés és zöldhomlokzat alkalmazása

A tervezés során az optimumot keresve a különböző igénybevételeket együttesen kell vizsgálni, mivel azok ellentétes hatásokat válthatnak ki. Például a nagy üvegezett felületek télen jelentős szoláris nyereséget biztosítanak, viszont nyári időszakban gondoskodni kell e szerkezetek megfelelő árnyékolásáról, ugyanakkor a túlzottan árnyékolt szerkezetek nem biztosítanak megfelelő természetes megvilágítást.

### Épületszerkezeti megoldások

További épületszerkezeti megoldások, mint például döntött homlokzati üvegezés, klímahomlokzat vagy növények alkalmazása a homlokzaton és a tetőn



Ponyvaszerkezet alkalmazása



Zöldtető, árnyékoló ponyvaszerkezet, klímahomlokzat, döntött homlokzati üvegezés, vízfelület és zöldhomlokzat alkalmazása

szintén hozzájárulnak az energiaigény visszaszorítására. A döntött homlokzati üvegezés lényege, hogy a homlokzati függőleges síktól körülbelül 35°-ban kifelé megdöntött üvegezés nyáron a direkt napsugárzást leárnyékolja, azonban télen, amikor a Nap alacsonyabban jár, a sugárzás bejut az épületbe. Az épület nyári hőterhelése a homlokzat növényekkel történő befuttatásával is csökkenthető. A lombhullató zöld homlokzat előnye, hogy nyáron a levelek megfelelő árnyékolást nyújtanak, télen viszont átengedik a napsugárzást. Ugyanez az elv igaz az épületet körülvevő fákra is. A növények ezen kívül párologtatásuk révén a mikroklíma hőmérsékletét is csökkentik 1-2 °C-kal, továbbá oxigén kibocsátásuk révén a levegő minőségét is ja-

vítják. A zöldtetőknek jelentős hőcsillapító hatásuk van, elsősorban nagy felülettömegük következtében, amely által a felmelegedésnek legjobban kitett szerkezetek, a lapostetők alatti tereket hűtik.

Az épület környezetében meglévő vagy kialakított természetes vagy mesterséges vízfelületek párologtatásuk révén szintén csökkenthetik a levegő hőmérsékletét akár 2-4 °C-kal is, jelentősen csillapítva a nyári nagy meleget és javítva a mikroklímát.

Össességében a bioklimatikus tervezési módszerek megfelelő módon történő alkalmazása számos lehetőséget nyújt mind egy kellemes, természetes környezet létrehozására, mind pedig a környezetet károsító energiafelhasználás és az ehhez kapcsolódó szén-dioxid-kibocsátás csökkentésére.

### Budavári Zoltán

ÉMI Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs Nonprofit Kft., Tudományos Igazgatóság

A mellékelt ábrák mind az ÉMI új, Szentendréen épülő irodaépületét mutatják be, amelyeken a cikkben említettek közül több megoldást is alkalmaztak a tervezők



PIME'S receives funding from the European Union 7th Framework Programme under Grant Agreement No 239288