



AFFIRMATIVE INTEGRATED ENERGY DESIGN ACTION

AIDA

IEE/11/832/SI2.615932

D2.1 Útmutató a bevált gyakorlatokhoz: Működési sikertörténetek

Teljesítés esedékessége	I. verzió: 2013.01.31 II. verzió: 2015.03.31
Terjesztési szint	PU
Létrehozás dátuma	2013. március 28.
Szerzők	Mearetey Girault és Marc Jedliczka, HESPUL
Ellenőrizte	Nadine Pirker (2013.04.25)
Jóváhagyta	Raphael Bointner, Bécsi Műszaki Egyetem (2013.04.27)
Fordította	



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

A kiadványban szereplő információkért kizárólag a szerzőket terheli felelősség. A kiadvány tartalma nem feltétlenül tükrözi az Európai Unió álláspontját. Sem az EACI, sem az Európai Bizottság nem vállal felelősséget a kiadványban szereplő információk felhasználásáért.

1. BEVEZETÉS

A dokumentum célja, hogy az AIDA projektben részt vevő különböző partnerországok (Ausztria, Franciaország, Görögország, Olaszország, Magyarország, Spanyolország és az Egyesült Királyság / Skócia) több sikertörténetében megfigyelt hasonlóságok elemzése révén meghatározza az energiafelhasználás szempontjából példaértékű, úgynevezett „közel nulla energiaigényű” (nZEB) épületek felépítéséhez vagy felújítással történő megvalósításához szükséges összetevőket.

Ezeket a sikertörténeteket a továbbiakban esettanulmány-kártyák formájában mutatjuk be, amelyeket folyamatosan új, az AIDA program keretében szervezett tanulmányutak során meglátogatott helyszínekre vonatkozó kártyákkal bővítünk majd.

Az itt bemutatott példaértékű épületek elhelyezkedésében, felhasználásában, kialakításában és építési technológiáiban megfigyelhető sokszínűség azt mutatja, hogy az nZEB alapjául szolgáló elképzelés szinte bármilyen területen átültethető a gyakorlatba, és az elkövetkező évek során egész Európában elterjedhet, ami a várakozások szerint hozzájárul majd ennek az egyelőre gyerekcipőben járó koncepciónak a népszerűbbé és vonzóbbá válásához.

Ez az útmutató elsőként áttekintést nyújt azokról a nemzeti környezetekről, amelyekben az nZEB koncepció megvalósítása zajlik a részt vevő országokban. Ezt követően ismertetjük a sikertörténeteket bemutató kártyák ötletének megszületését, valamint az adatgyűjtés menetét. A dokumentumot az adatok elemzése és az ajánlások megfogalmazása zárja.

2. ÁTTEKINTÉS ÉS KONTEXTUS

2.1 Eszközök és szempontok

Az energia hatékony épületek a legtöbb európai országban nem különösebben elterjedtek, és hiány van azokból a visszajelzésekből is, amelyek nagy tömegben ösztönöznék a tulajdonosokat az nZEB (közel nulla energiaigényű) épületek építésére vagy a meglévő épületek ilyen módon történő felújítására. A folyamat összetettsége, valamint az épületek felépítésének vagy felújításának költségei miatt a tulajdonosok és az építőipari szakemberek az ismeretek hiánya miatt kockázatosnak tűnő újítások kipróbálása helyett inkább a bevált módszereket és tervezési eljárásokat választják.

Emellett az nZEB koncepció nem olyan módszer, amelyet egyszerűen, az épületfejlesztési, építkezési és használati elveink és gyakorlataink megváltoztatása nélkül lehet alkalmazni. Éppen ellenkezőleg: arra kényszerít minket, hogy átgondoljuk valós energiaigényeinket, bevett szokásainkat és életmódunkat. Nem csupán arról van szó, hogy felépítjük az időjárás viszontagságai ellen védelmet nyújtó falakat és műszaki rendszereket telepítünk, hogy megóvjuk a lakókat a környezeti hatásoktól.

Az nZEB alapvetően az energiaigények és az épület által felhasznált energia lehető legnagyobb mértékű csökkentését, valamint a helyben rendelkezésre álló energia maximális kihasználását tűzi ki célul. Az úgynevezett bioklimatikus koncepció követésével a környezet minden eleme felhasználható a lehető legtöbb hő begyűjtésére, illetve – ezzel éppen ellentétesen – a napsugarak vagy a szél elleni lehető leghatékonyabb védelem megvalósítására: ez a megközelítés az építőipar hagyományos módszereinek újragondolását teszi szükségessé. Emellett az nZEB a szokásos építkezési módszerek és gyakorlatok átalakítására, megújítására vagy akár teljes megváltoztatására, valamint a kivitelezési és átvételi eljárások minőségének maximalizálására kényszerít, ami különösen fontos az elméleti célok megvalósulása szempontjából.

Végül pedig az nZEB koncepcióval elérhető tényleges energiahatékonyságbeli javulás az épületek lakóitól és a rendszerek üzemeltetőitől is függ. Mindezekből jól látható, hogy az nZEB nem csupán egy folyamat egyszerű lépése, hiszen az egyes országokban jellemző hozzáállás és módszerek megváltoztatását teszi szükségessé, függetlenül az általános energiatudatosság jelenlegi szintjétől, különösen tekintettel az épületek tervezési és működtetési energiagazdálkodásával kapcsolatos ismeretekre.

Az egyes országok valós nZEB sikertörténeteinek összehasonlításával, valamint a hasonlóságok, a különbségek, a műszaki tartalmak és a döntési folyamat felmérésével a

jelen Útmutató a várakozások szerint segít majd a közös pontok meghatározásában és kiemelésében, ezáltal pedig egész Európában felgyorsítja és elősegíti ennek az innovatív koncepciónak az elterjedését és a megvalósítását.

2.2A szabályozások jelenlegi állapota

A *közel nulla energiaigényű épület* (nZEB) definíciója nem egyezik meg az egyes partnerországokban, ha egyáltalán be van vezetve. Nemzeti definícióhiányában az AIDA ebben a tekintetben a 2010/31/EU uniós irányelvre hivatkozik. Ebben az irányelvben az nZEB *„igen magas energiahatékonysággal rendelkező épület, amely közel nulla vagy nagyon alacsony mennyiségű energiát igényel, és ennek igen jelentős részben megújuló forrásból kell származnia”*.

1. táblázat: A2010/31/EU uniós irányelv nemzeti végrehajtási állapota

Ország	Végrehajtási állapot (igen/nem)	A 2010/31/EU nemzeti jogszabályokban való végrehajtási állapotával kapcsolatos megjegyzések
Ausztria	Részben	<p>Habár az épületekkel kapcsolatos jogszabályok a kilenc szövetségi tartomány illetékességébe tartoznak, az Osztrák Építőmérnöki Intézet (Österreichisches Institut für Bautechnik – OIB) 2007 áprilisában iránymutatást (OIB-Richtlinie 6) tett közzé, amelyben négy határérték-kategóriát határoztak meg az épületek fűtési/hűtési igényeihez, ami az nZEB bevezetése felé tett első lépésként értékelhető.</p> <p>Jelenleg ugyan az <i>OIB-Richtlinie 6</i> tekinthető az érvényes építési szabályzatnak, 2011-ben megjelent új kiadása olyan, szigorúbb követelményeket fogalmaz meg, amelyek négy tartományban (Karintia, Stájerország, Vorarlberg és Bécs) 2013 januárjában léptek hatályba, és amelyeket 2014-ben várhatóan a többi tartományban is bevezetnek.</p> <p>Emellett a kilenc tartomány megegyezett abban, hogy nemzeti tervet készítenek az épületek energiateljesítményéről szóló irányelv átdolgozásának megfelelően, amely magába foglalja az nZEB definícióját, valamint a köztes célok megvalósítását is.</p> <p>Tervbe vették – mind az új épületek, mind a felújítások esetében –, hogy célokat tűznek ki a fűtési igényekhez, a leadott energiához, a teljes hatékonysági tényezőhöz, a</p>

		primer energiaigényhez és a CO ₂ -kibocsátáshoz a 2014-es (megvalósítás kezdete: 2015.01.01), a 2016-os (2017.01.01), a 2018-as (2019.01.01) és a 2020-as (2021.01.01) évekre vonatkozóan.
Franciaország	Részben	<p>2010 októberében Franciaország új épületenergetikai szabályozást vezetett be (Réglementation Thermique 2012 vagy RT2012), amely kötelezővé tette az «Alacsony energiaigényű» épületet (BBC – Bâtiment Basse Consommation) minden új építkezés esetében, ami részben a 2010/31/EU irányelv (3., 4. és 6. cikkek) megvalósításának tekinthető. A szabályozás amely 2013. január 1-től hatályos. A házakra vonatkozó abszolút energiafelhasználási határérték 50 kWh/négyzetméter évente, ötféle energiafelhasználás-típust figyelembe véve: a lakótér fűtését és hűtését, a használati meleg vizet, a világítást és a kiegészítő berendezéseket (szivattyúk, ventilátorok). A hivatalos számítási modellt 2011 szeptemberében tették közzé.</p> <p>Habár egyelőre nem határozták meg az nZEB hivatalos definícióját, az állam a BEPOS (Bâtiment à Energie Positive vagy „aktívház”) szabványt tervezi bevezetni kötelező energiafelhasználási modellként a 2020-ra ütemezett szabályozási rendszerben. Az RT2012 mögött álló szakmai szervezet, az Effinergie jelenleg a BBC+ és BEPOS szabványok fejlesztésén dolgozik, amelyek a korábbi tapasztalatok alapján az nZEB hivatalos definíciójának alapjául szolgálnak majd.</p>
Görögország	Nem	<p>Görögországban a 4122/2013 számú jogszabályt, amely a 2010/31 irányelv nemzeti jogrendbe való átültetése, 2013 februárjában szavazták meg, de nem biztosít az irányelvben rögzítettél pontosabb definíciót az nZEB koncepcióhoz. Emellett a korábbi építési törvényben és építőipari szabályzatban sem létezett az nZEB definíciója (3661/2008 és D6/5825/2010 számú jogszabályok).</p> <p>A 4122/2013 számú jogszabály 9. cikkének 2. bekezdése az nZEB elterjedését támogató nemzeti cselekvési tervet irányoz elő. Ez a cselekvési terv többek között az nZEB pontos definícióját is tartalmazni fogja, legalábbis a műszaki szempontok tekintetében. A cselekvési terv előkészítését végző munkacsoportot a környezetvédelmi, energiaügyi és</p>

		klímaváltozásért felelős minisztérium még nem nevezte ki, de az elkövetkező hónapokban erre várhatóan sor kerül.
Magyarország	Nem	A korábbi irányelv (2002/91/EK) 2012. február 1-jén hatályát veszítette, és a 2010/31/EU irányelv váltja fel. Magyarország Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Terve megállapítja, hogy jelentős jogszabálybeli változásokra van szükség a 2010/31/EU irányelv végrehajtásához. Az előkészítő munka már megkezdődött.
Olaszország	Nem	A Gazdaságfejlesztési Minisztériumnál (MSE – Ministero dello Sviluppo Economico) folyamatban van egy munkacsoport összeállítása az ENEA (az új technológiák, az energia és a fenntartható gazdasági fejlődés fejlesztéséért felelős olasz nemzeti ügynökség) szakmai támogatásával. A munkacsoport összetétele, a tervezett tevékenységek és az ütemezés még annak ellenére sincs véglegesítve, hogy a minisztérium szakmai titkársága egy 2011 végén hozott rendelet révén megkapta a végrehajtás előkészítésére vonatkozó politikai felhatalmazást. A munka alapjául a jelenlegi, 2011. március 3-án hozott olasz n.28 jogszabályi rendelet (a 2009/28/EK irányelv végrehajtása) szolgál majd, amelyben számos hivatkozás található az energiahatékonyságra, valamint a fogyasztás és termelés közötti egyensúly megteremtésére (habár magát az nZEB koncepciót nem említi). Bolzano tartomány 2013. március 12-én új tartományi rendeletet (n.362) adott ki az nZEB célkitűzések végrehajtásáról az épületek energiahatékonysága terén
Spanyolország	Nem	Spanyolország egyelőre nem rendelkezik az nZEB definíciójával. Azonban 2011–2020-as időszakra vonatkozó energiatakarékossági és energiahatékonysági cselekvési tervben és a második nemzeti energiahatékonysági cselekvési tervben (az EU energiaszolgáltatási irányelvének keretében) a spanyol hatóságok előzetes tervet vázoltak fel az nZEB bevezetéséhez, amelynek definíciója várhatóan az energetikai tanúsítványok jelenlegi metodológiájában (EPC) szereplő „A energiasztályon” alapul majd. Ez azt jelenti, hogy 2021-től kezdve minden új épület primer energiafogyasztása 70%-kal lesz alacsonyabb, mint amit a jelenlegi építési szabályzat előír (TBC2006 műszaki építési

		<p>szabályzat), és 85%-kal alacsonyabb a 2006-os referenciaépületek energiafelhasználásánál.</p> <p>Mind az új épületekhez, mind a régi épületek felújításához megfelelő rendelkezéseket irányoznak elő, például a következőket:</p> <ul style="list-style-type: none"> - az nZEB definícióját a primer energiaigény alapján ($\text{kWh/m}^2/\text{év}$) a 12 éghajlati övezet mindegyikéhez - köztes célok meghatározása 2015-ig az új épületek energiahatékonyságának javítása érdekében - szabályok és pénzügyi eszközök létrehozása az nZEB megvalósításához <p>Az IDAE (Energiadiverzifikációs és -gazdálkodási Intézet) úgy tervezi elősegíteni az nZEB spanyolországi bevezetését, hogy számos különféle támogatási mechanizmust koordinál majd, például éves rendszerességgel lehívható projektfinanszírozásokat és kommunikációs kampányokat egyes kiválasztott nZEB projektek népszerűsítésére</p>
Egyesült Királyság / Skócia	Nem	<p>A skót kormány 2010/31/EU irányelv átültetésével kapcsolatos egyeztetése várhatóan 2012. január 20-án fejeződik be. Ennek eredményei határozzák majd meg az irányelv követelményeinek skóciai végrehajtását. Az Egyesült Királyság többi részében is hasonló eljárások vannak folyamatban.</p> <p>Az irányelv keretén belüli rendelkezések megvalósításának elsődleges eszköze az angliai/walesi/skót építési szabályzat lesz. A közel nulla energiaigényű épületek bevezetésével az építési szabályzat folyamatban lévő felülvizsgálata során foglalkoznak majd, figyelembe véve az Egyesült Királyságban zajló hasonló felülvizsgálati és kutatási eljárásokat is. Az nZEB pontos definíciója még véglegesítésre vár, de alapjául az Egyesült Királyság nulla széndioxid-kibocsátású épületekre vonatkozó szakpolitikai tervei szolgálnak majd.</p>

Az épületek energiafelhasználását az AIDA projektben részt vevő összes ország szakpolitikája tekintetbe veszi, az irányelv végrehajtása és jogrendbe való átültetése pedig az egyes országok jellegzetességeinek figyelembe vételével történik. Az nZEB koncepciónak nincs közös definíciója sem az energiahatékonysági célok, sem a felhasznált mérőszámok

tekintetében. Egyes országok a definíciót az épületek primer energiafelhasználására alapozzák, míg mások a végső energiafelhasználásra vagy a CO₂-kibocsátásra. Ez várhatóan megnehezíti majd az AIDA keretében kivitelezett példaprojektek összehasonlítását. Ugyanakkor a Nemzetközi Energiaügynökség 40-es számú projektje (52. melléklet) keretében kifejlesztett, a nettó nulla energia-kibocsátású épületek kiértékelését szolgáló, egyszerűen használható és megbízható eszközzel (Net ZEB Evaluation Tool) lehetőség nyílt az épületek energiaegyensúlyához tartozó négyféle definíció összehasonlítására, amivel ez a probléma megoldódott (lásd: <http://task40.iea-shc.org/net-zeb>).

Ennek köszönhetően lehetőség nyílt az alapvető, széles körben terjeszthető közös jellemzők és ajánlások kinyerésére. A szakpolitikák nZEB koncepció irányába való haladásáról és a 2010/31/EU irányelv végrehajtásáról részletesebb információk találhatók az IEE (Intelligens energia – Európa) ENTRANZE projektjének (www.entranze.eu) keretében készített, az „[az EU-27 országok épületekre vonatkozó szabályozási keretrendszerének áttekintésével](#)” foglalkozó jelentésben.

3. SIKERTÖRTÉNET-KÁRTYÁK

3.1 Cél és tervezési alapelv

Az elmúlt évtizedekben zajló számos kísérleti program és egyes tervezőcsapatok jól megalapozott munkája ellenére az energia hatékony épületek még mindig viszonylag ritkák, és nem örvendenek különösebb népszerűségnek, gyakran a tájékoztatás hiánya miatt.

A nagy energiahatékonyságú épületekkel (az AIDA programban) foglalkozó, sikertörténeteket bemutató kártyák növelik majd az eredmények láthatóságát, és elérhetőbbé teszik az adatokat számos szakember és tulajdonos számára, elősegítve az épületekkel kapcsolatos kísérletek reprodukcióját és megismételhetőségét. Ahogy nő az esettanulmányok száma, az nZEB épületek építése vagy a régi épületek ilyen módon történő felújítása iránt érdeklődő tulajdonosok egyre könnyebben tekinthetik meg az ilyen projektek kivitelezhetőségét demonstráló példákat, és egyre nagyobb eséllyel találnak a saját projektjükhöz hasonló sikertörténetet.

Ezek a kártyák kiemelik a tanulságokat és a különféle projektfolyamatok, valamint az épületek előnyeit. Az épületek és a felhasznált rendszerek műszaki jellemzői nem az egyedüli összegyűjtött és közzétett adatok: a projekt megvalósítási környezetéről, valamint a technológiák kialakítására és kiválasztására vonatkozó döntési folyamatról szolgáltatott információk szintén fontosak ahhoz, hogy az olvasók megértsék a projekt létrejöttének körülményeit és napi teendőit.

Az összehasonlítható adatok szolgáltatása érdekében, amelyek lehetővé teszik az épületek tulajdonosai és a tervezők számára, hogy érdemi elemzést végezzenek, az esettanulmányok közzététele olyan modell alapján történik, amely a műszaki és gazdasági mérőszámok mellett az ügyfelek és az alvállalkozók motivációival is foglalkozik.

A modell a műszaki adatok mellett a projekt leírásával és előrehaladásával kapcsolatban is szolgáltat információkat egy háromoldalas kiadvány keretében. Műszaki adatokkal szolgál egyrészt az épület egészéről, másrészt a felhasznált rendszerekről, valamint a projekt előzményeiről és menetéről is. Így a döntő lépések, az elért célkitűzések, a tanulságok és a sikerhez vezető tényezők kronológiai sorrendben, könnyen áttekinthető formában kerülnek bemutatásra, és jól nyomon követhető a projekt időbeli előrehaladása.

3.2 Osztrák sikertörténetek

3.2.1 PlusEnergieWohnen – Weiz



(forrás: Arch. Dipl.-Ing. Erwin Kaltenegger)

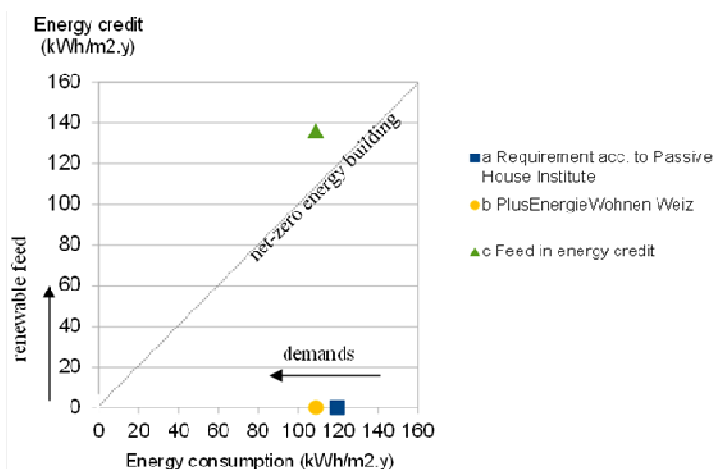


Általános információk

Tulajdonos:	Gemeinnützige Siedlungsgesellschaft ELIN GmbH
Építész:	Arch. DI Erwin Kaltenegger
Használat:	Lakóépület
Alapterület:	101,82 m ² _{IFA} (a nagyobb lakások esetében) 89,32 m ² _{IFA} (a kisebb lakások esetében)
Légtérfogat:	424 m ³ lakásonként
Építés éve:	2004-2005
Építési költség:	kb. 1.100 €/m ² _{IFA} (ÁFA és a PV rendszer nélkül számítva)
Fotovoltaikus rendszer:	kb. 29.500 €/kiserőmű ÁFA nélkül
Lakások száma	22

Energiatakarékosság

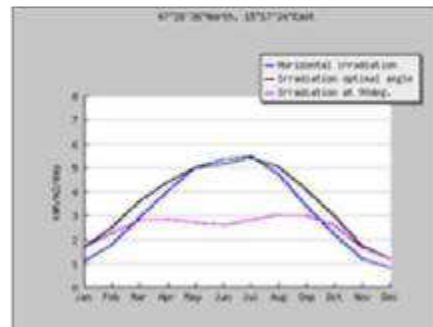
CO ₂ -kibocsátás:	28 kg/m ² _{IFA} /Y
Primer energia igény:	109 kWh/m ² _{IFA} /Y
Helyben előállított primer energia mennyisége:	136 kWh/m ² _{IFA} /Y
Primer energia többlet:	27 kWh/m ² _{IFA} /Y > éves szinten elérhető a pozitív energia balansz



1. ábra: Pozitív energia balansz (forrás: AEE INTEC)

ÉGHAJLATI VISZONYOK LEÍRÁSA

Cím: Johannes HymelGasse, 8160 Weiz
 GPS: Szélesség=47° 12' 2" N Hosszúság=15° 17' 31"
 Tengerszint feletti magasság: 477 m
 Éves napsugárzás (ábra): 1160 kWh/m²/év (horizontális globális sugárzás átlagos összege négyzetméterenkénti sugárzásmennyiségben megadva) (<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php>)
 HDD20: HDD20=3.714 (Weiz)
 CDD26: CDD26=42 (Graz)
 (<http://www.degreedays.net/>)



AZ ÉPÜLET JELLEMZŐI

1) Épület

Tájolás:	déli
Épülethéjázat	
Kompakt:	S/V=0,72 [1/m]
Fűtési energiafelhasználás	15 kWh/m ² /év (hasznos energia)
Átlátszatlan felület U értéke	
Falak:	0,09 W/ m ² K
Tető:	0,08 W/m ² K
Ablakfelület U értéke:	0,70W/m ² K
Légtömörség	0.50 1/h

2) Rendszerek

Mechanikus szellőztetőrendszer hővisszanyeréssel

Központi szellőztetőrendszer geotermikus hőcserélővel 89%-os hatásfok

Fűtő- és hűtőrendszer

Levegő-levegő hőszivattyú lakásonként ... 1 kW_{th}
 teljesítménnyel

Helyszíni villamosenergia-termelés

A napelemes villamosenergia-termelés az egész épület áramigényét fedezi, a többlettermelés pedig a hálózatba való visszatáplálással értékesíthető.

Napelemek kb. 40 m² (4,95 kWp) lakásonként

HÁTTÉR ÉS AZ ÉPÜLET TÖRTÉNETE

1. lépés

Felmérés

Az építési projekt alapkoncepciója egy olyan passzívház jellegű épület létrehozása volt, amely vételárban is képes versenybe szállni a hagyományos épületekkel, eloszlatva azt a mítoszt, hogy az energiatakarékos házak csak drágák lehetnek.

2. lépés

Tervezés

A tervezés során a gazdaságosság volt a fő szempont. Ezért a tervezők a beton és polisztirol lemezek helyett újrahasznosítható alapanyagok felhasználása mellett döntöttek. Így a megszokott árakon kiváló életminőség biztosítható a lakók számára.

Energetikai és gazdaságossági okokból a házak pince nélkül épültek, ezért az építés az épülettől termikusan elválasztott, a ház sor északi oldalán a bejárat mellé elhelyezett tároló helyiségekkel oldotta meg a tárolást.

3.2.2 Pozitív energiamérlegű felújított lakóépület Kapfenbergben



(forrás: Nussmüller Architekten ZT GmbH)

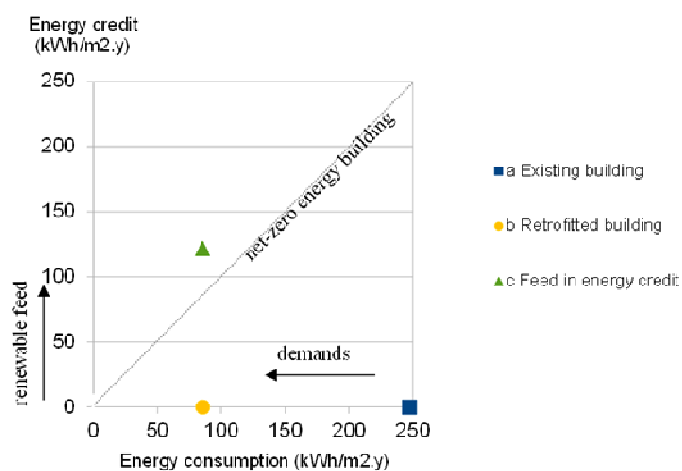


GENERAL INFORMATION

Tulajdonos:	Gem. Wohn- u. Siedlungsgenossenschaft ennstäl reg. Gen.m.b.H. Liezen
Építész:	Arch. DI Werner Nussmüller
Használat:	Lakóépület
Alapterület:	2.845 m ² (GFA)
Légtérfogat:	8.538 m ³
Építés éve:	1961
Felújítás ideje:	2012-2013
Építési költség:	kb. 1.500 €/m ² _{GFA} (a PV rendszer nélkül számítva)
Fotovoltaikus rendszer:	ca. 2.100 €/kWp
Lakások száma	32

Energethatékonyság

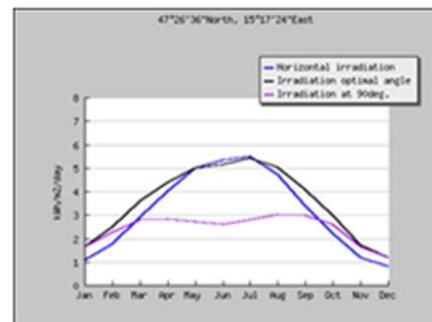
CO ₂ -kibocsátás:	12,9 kg/m ² _{sfA} /y
Primer energia igény:	85,68 kWh/m ² _{sfA} /y
Helyben előállított primer energia mennyisége:	121,49 kWh/m ² _{GFA} /y
Primer energia többlet:	35,81 kWh/m ² _{sfA} /y → éves szinten elérhető a pozitív energia balansz



1 ábra: Pozitív energia balansz (forrás: AEE INTEC)

ÉGHAJLATI VISZONYOK LEÍRÁSA

Cím: Johann-Böhmstrasse 34/36, 8605 Kapfenberg
GPS: Szélesség=47° 26' 43" N Hosszúság=15° 18' 23"
Tengerszint feletti magasság: 503 m
Éves napsugárzás (ábra): 1150 kWh/m²/év (horizontális globális sugárzás átlagos összege négyzetméterenkénti sugárzásmennyiségben megadva) (<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php>)
HDD20: HDD₂₀=3.794 (Kapfenberg)
CDD26: CDD₂₆=65 (Deutschfeistritz)
(<http://www.degreedays.net/>)



AZ ÉPÜLET JELLEMZŐI

1) Épület

Tájolás: keleti/nyugati
Épülethéjazat
Kompakt: S/V=0,38 [1/m]
Fűtési energiafelhasználás: 16,9 kWh/m²/év (hasznos energia)
Átlátszatlan felület U értéke
Falak: 0,10 W/m²K
Tető: 0,10 W/m²K
Ablakfelület U értéke: 0,98W/m²K

2) Rendszerek

Mechanikus szellőztetőrendszer hővisszanyeréssel
Központi szellőztetőrendszer I 75%-os hatásfok
Fűtő- és hűtőrendszer
Napelemes rendszer 144 m²
Helyi távfűtés 115 kW

Helyszíni villamosenergia-termelés

A napelemes villamosenergia-termelés az egész épület áramigényét fedezi, a többlettermelés pedig a hálózatba való visszatáplálással értékesíthető.

Napelemek

530 m² (kb 125 kWp) fotovoltaikus erőmű az épület tetején
12 m² (kb 1,75 kWp) fotovoltaikus erőmű az épület homlokzatára telepítve



2. ábra: A felújított épület alaprajza (forrás: Nussmüller Architekten ZT GmbH)

HÁTTÉR ÉS AZ ÉPÜLET TÖRTÉNETE

- 1. lépés**

A projekt megkezdése
 Kiinduló helyzet:

 - nagy energiafelhasználású épület
 - rossz hőhatékonyság
 - túl kicsi lakótér a lakásokban
 - ...

Következtetés: az épület magas energiahatékonyságúvá való átalakítására van szükség
- 2. lépés**

A felújítási célok meghatározása
 a cél a pozitív energiamérleg → adott időszakra vetítve nagyobb helyi energiatermelés, mint helyi energiafelhasználás

További célok

 - Az épület energiaigényének 80%-os csökkentése
 - 60% megújuló energia az épület teljes energiafelhasználása alapján
 - 80%-os csökkenés a CO₂-kibocsátásban
 - a lakók és az épületüzemeltetők figyelmének felhívása a lakások fenntartható, energiahatékony használatának fontosságára
- 3. lépés**

A meglévő épület elemzése

 - A meglévő épület helyszíni felmérése
 - A meglévő épület energiahatékonyságának kiszámítása
 - A különféle szükséges paraméterek és információk begyűjtése

Általában véve kivitelezhető-e, illetve javasolt-e az épület felújítása? Mi a legjobb felújítási stratégia?
- 4. lépés**

A felújítási stratégia kialakítása
 A felújítási koncepció alapját az energiahatékonyságot növelő intézkedések (jól szigetelt előre gyártott homlokzati modulok integrált épületgépészettel), a megújuló energia magas aránya, valamint a helyben megtermelt energiának a fűtő- és hűtőrendszerbe való intelligens integrálása adja.
- 5. lépés**

Az előre gyártott homlokzati modulok kifejlesztése
 A munkában részt vevő szakértők ismeretei alapján meghatározták az előre gyártott homlokzati modulok első kialakítási tervét. A tervezési fázisban a következőket kellett figyelembe venni:

 - Az épület fizikájával és szerkezetével kapcsolatos követelmények
 - Gazdaságossági és ökológiai megfelelés
 - Gyártás és szállítás
 - Összeszerelési és illesztési technológia
 - Aktív és passzív elemek integrálása (pl. napelemek)
 - Külső szerelési aknáknak integrációjának lehetősége

Különböző számításokat végeztek (épületfizika, életciklus-elemzés, életciklus-költségek, ...), hogy bizonyítsák a kitűzött célok teljesülését.

A tervezést és fejlesztést követően elkészültek az első modulok, és a kitűzött célok alapján tesztelték azokat. A teszteket követően meghatározták a végleges kialakítást.
- 6. lépés**

A helyszíni energiatermelés tervezése/kifejlesztése
 A célkitűzés (pozitív energiamérleg) miatt szükség volt a helyszíni energiatermelés megvalósítására. Ehhez különféle megoldásokat vizsgáltak meg, számításokkal és szimulációkkal támogatva a munkát.
- 7. lépés**

Kivitelezés
 A felújítás jelenleg is zajlik, és az átadásra várhatóan 2013 novemberében kerül sor.

3.3 Francia sikertörténetek

3.3.1 Les Clos des Visitandines – Vaugneray (felújított épület)



Általános információk

Tulajdonos: Vaugneray város
önkormányzata

Építész: arch. Lucca Lotti, Paris

Tervezés: BETEREM
Eco-service
ENERTECH
HFSPUII

Használat: Lakóépület

Alapterület: 1800 m²

Építés éve: 1960

Felújítva: 2008

Építési költség: 2,700,000 €

Tervezési költség: -
(építészeti,
villamos,
szerkezeti és
biztonsági tervek)

Teljes költség: 1500,00€/m²

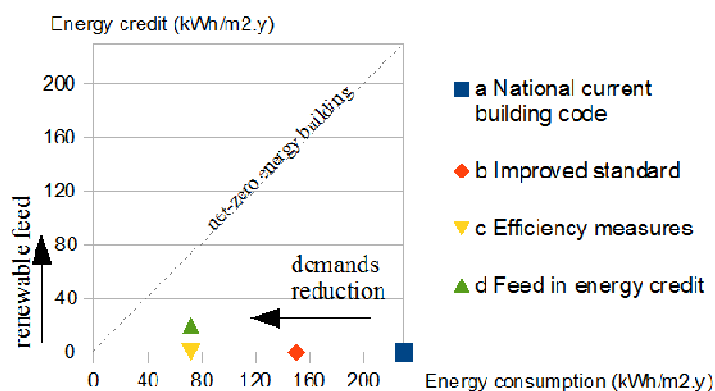
Finanszírozás módja:
Az alábbi szervezetek által
nyújtott támogatás:
- ADEME
- Rhône-Alpes Region
- Rhône Département

Energhatékony

Primer energia
igény: 52 kWh/m².y

Energetikai
minősítés típusa: Hivatalos energetikai tanúsítvány nem lett kiállítva az
épületről de az üzemeltetési adatok alapján „A” kategóriás
épületről van szó

CO₂-kibocsátás: 0.11 t/év/lakás



ÉGHAJLATI VISZONYOK LEÍRÁSA

Cím: Vaugneray, Franciaország

GPS: 45,737, 4,657

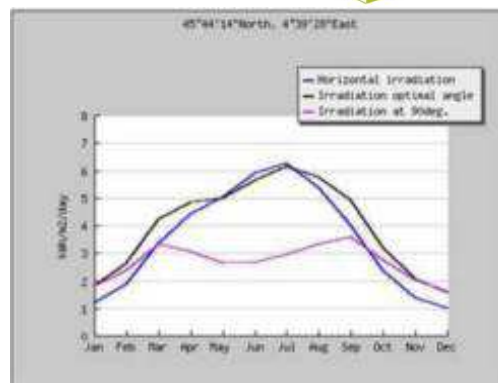
Tengerszint feletti magasság: 400 m

HDD20: 2924

CDD: 26:50

Éves napsugárzás: 1280 kWh/m²

(horizontális globális sugárzás átlagos összege négyzetméterenként)



Havi napsugárzás Vaugneray-ben – forrás: PVGIS classic

AZ ÉPÜLET JELLEMZŐI

1) Energiaigény csökkentése

Az épület összetett formájú és számos szintje van. Nem kifejezetten kompakt kialakítású, és számos olyan felülete van, ahol hőveszteséggel kell számolni.

Szellőzés: B típusú higro

Emelet: $U = 0,16$

Földszint: $U = 0,30$ (teljes föld) and $U = 0,15$ (kúszótér)

Falak: $U = 0,21$ (külső szigetelés)

Ablakok: $U_w = 1,5$ (dupla üvegezés, 4.16.4)

Légtömörségi teszt eredményei: $14 = 0,55 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$

2) Megújuló energiaforrások a helyszínen

A helyszínen nincs megújuló energiatermelés





3) Hőtermelés forrása

1 fatüzelésű kazán: 80 kW

2 gázkazán: 120 kW és 60 kW

Napkollektor: 28 m²

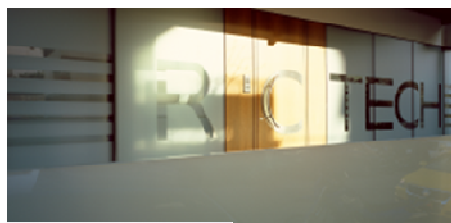


HÁTTÉR ÉS AZ ÉPÜLET TÖRTÉNETE	
2007-ben 	Felmérés <p>A helyi épített örökség megőrzése és az alacsony bevételű háztartások ingatlanbérleti és -vásárlási igényeinek kielégítése érdekében Vaugneray városa megvásárolta a kolostor épületét. A cél az volt, hogy lakóingatlaná alakítsák.</p> <p>A kezdeti tervezési fázisban azonban sem az energiahatékonyság, sem a megújuló energiaigények meghatározására nem került sor.</p>
12 hónap 	Tervezés és fejlesztés, műszaki tervezés, kivitelezhetőségi vizsgálat, finanszírozás <p>Miután részt vett egy fatüzelésű kazánokkal foglalkozó tanulmányúton, a polgármester megújuló energiaforrások telepítését kérte a fűtéshez. Sajnos az eredeti tervekben nem szerepeltek a megújuló energiaigények. Ez megnehezítette az építéssel való tárgyalásokat az új összetevő integrálása érdekében.</p> <p>Szintén problémát jelentett a projektben részt vevők nagy száma. Az állami támogatások miatt független tanácsadókkal való együttműködésre volt szükség.</p> <p>Erős és gyenge pontok:</p> <p>A szakemberek közötti együttműködés nehézkes volt. Egyszerűen túl sokan vettek részt a munkában.</p> <p>Felhasznált szoftverek és eszközök:</p> <p>CLIMAWIN, SOLO, SIMSOL</p>
18 hónap 	Kivitelezés <p>A kivitelezés végül a francia szabályozás és módszertan jelentős változásaival egy időben kezdődik meg. Senki nem rendelkezett tapasztalatokkal a légtömörség terén, és számos gyakorlati tanulásra került sor.</p> <p>Erős és gyenge pontok:</p> <p>Az építész nem rendelkezett ismeretekkel a megújuló energiákkal vagy a légtömörséggel kapcsolatban.</p> <p>A tulajdonos aktívan részt vett a projektben.</p>
	Átadás és gyakorlati teljesítés <p>Erősségek:</p> <p>A műszaki berendezések előzetes átadása révén leküzdhetők voltak a hiányosságok. Az épület használata</p>
2011 októbere óta	Az épület használata



3.4 Görög sikertörténetek

3.4.1 Az R.C. TECH építésziroda új építésű irodaépülete Athénban



Általános információ

Tulajdonos:	R.C. TECH
Építész:	R.C. TECH
Használat:	Irodaház
Alapterület:	609 m ²
Légtérfogat:	N/A m ³
Építés éve:	2006
Építési költség:	Az épület összköltsége 15%-kal haladja meg egy ilyen méretű, hagyományos technológiával készült épületét.
A finanszírozás módja:	Az építkezés költségét részben Uniós forrásból fedezték, mely program a fenntartható épületek tervezését és kivitelezését célozta.
Energetikai tanúsítvány típusa:	Ilyen nem áll rendelkezésre, tekintettel, hogy az épület 2006-ban épült, még mielőtt a görög nemzeti építési törvény a „KENAK”-ot 2010-ben hatályba helyezték...

Energhatékonyság

Tanúsítvány típusa:

Amennyiben a „KENAK”-ot alkalmaznák az épület energetikai besorolására, akkor B+ kategóriás lenne, melynek éves primer energiafogyasztása 198,8 kWh/(m²év). Egy referencia épület a KENAK besorolása szerint B kategóriás, és annak az éves primer energia fogyasztása 279,4 kWh/(m²év).

Primer energia igény (valós mérések és közüzemi számlák alapján):

A fűtés primer energia igénye:

Az elektromosság primer energia igénye:

CO₂ kibocsátás:

149,5 kWh/(m²év)

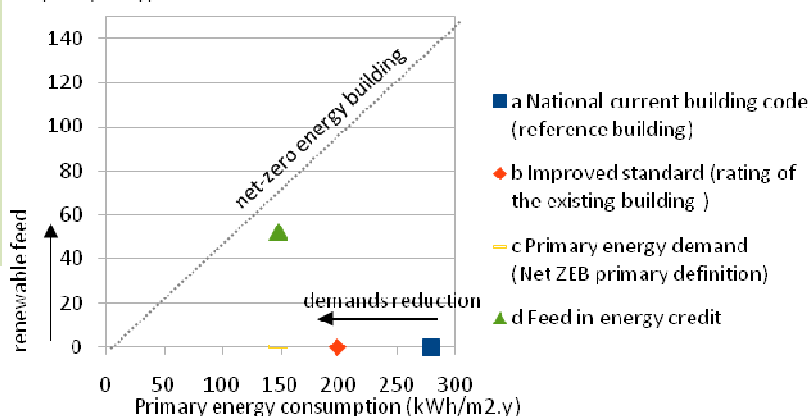
32 kWh/(m²év)

117,5 kWh/(m²év)

47,7 kg CO₂/(m²év)

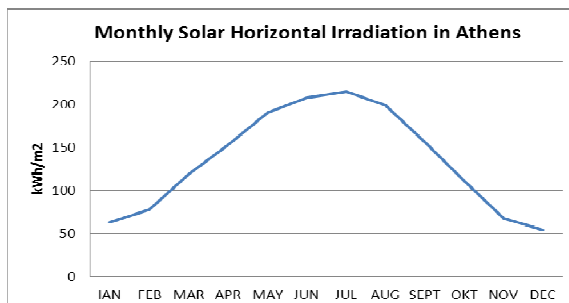
Energy credit (kWh/m².y)

(The path to net zero-energy performance - source SOLAR XXI)



ÉGHAJLATI VISZONYOK LEÍRÁSA

Cím: Athén, Görögország
 GPS: +37° 59' 57.05", +23° 46' 1.93"
 Tengersiz feletti magasság:
 Éves napsugárzás (ábra): 1613 kWh/m²/év
 (forrás: National Technical Specification TOTE20701/3
 HDD₂₀: HDD₂₀=1663 Athén, GR
 (<http://www.degreedays.net/>) HDD₁₈=887 Athén, GR, forrás: TOTE 20701/3
 CDD₂₆: CDD₂₆=220 Athén, GR
 (<http://www.degreedays.net/>) (CDH₂₆=5534 Athén, GR, forrás: TOTE 20701/3)



AZ ÉPÜLET JELLEMZŐI

1) Épület Wh/m²/nap

Épülethéjázat

Átlátszatlan felület U értéke	
Falak	0,36 W/m ² K
Alagsor	0,6 W/m ² K
Ablakfelület U értéke:	1,70 W/m ² K

2) Rendszerek

Fűtő- és hűtőrendszer

Alacsony hőmérsékletű olajkazan a fűtéshez

- A kazán fűtési kapacitása: 149,1 kW_{termikus}
COP=0,9
- Mennyezeti kapilláris rendszer használata az épület hűtésére és fűtésére
- Hűtési kapacitás: 102 kW_g
EER=2,12

Levegő–levegő hőszivattyúk a hűtéshez:

Az elosztási rendszer alacsony hőmérsékletű vizet (32°C) használ a téli időszakban, és viszonylag magas hőmérsékletű vizet (18°C) a hűtéshez

Helyszíni villamosenergia-termelés

Az épület egyelőre nem támogatja a megújuló energiaforrásokat, de elvégeztek egy tanulmányt a napelemek tetőre való telepítésével kapcsolatban.

Forgatókönyv a napelemek telepítéséhez

- 7,5kWp polikristályos napelemek:
- 30°-os szög

A napelemek várt áramtermelése a számítások szerint: 18 kWh/(m²/év) vagy a primer energiatermelést tekintve 52,2kWh/(m²/év)



HÁTTÉR ÉS AZ ÉPÜLET TÖRTÉNETE

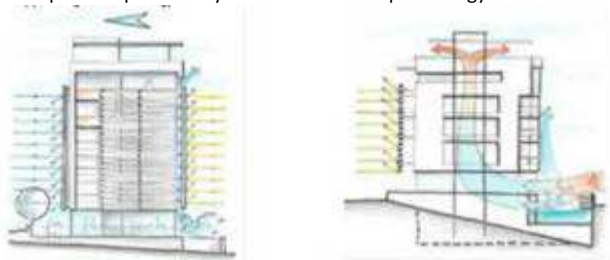
Felmérés

Az épület egy 350 m²-es telken található Athén központjának közelében, és az R.C.TECH irodáinak ad otthont. A tervezési alapelvek a cég építészeti tevékenységével és küldetésével való összhang és az épület fenntarthatósága voltak. A kialakítást egyszerű geometria, a terek funkcionalitása, valamint a modern és hatékony anyagok és rendszerek nagy mértékű használata jellemzi.

Koncepció, tervezés és fejlesztés, műszaki tervezés, kivitelezhetőségi vizsgálat

Az épület fejlesztése öt szinten zajlik a keleti–nyugati tengely mentén, így a természetes fény irányított módon engedhető be a belső terekbe, ami kényelemérzetet teremt a bent lévők számára. A fenntarthatósággal kapcsolatos technológiák és tervezési stratégiák a következők:

- Az épület és a nyílászárók optimális tájolása.
- Aktív és passzív szoláris rendszerek az épület fűtésére és hűtésére, az energiafelhasználás csökkentése és a kényelemérzet növelése érdekében
- Napfény szabályozó egység alumínium lamellákkal az épület nyugati oldalán.
- Csúcstechnológiát képviselő alumínium ablakkeretek és alacsony hőátbocsátású üveg homlokzatok a minimális hővesztés érdekében.
- Mennyezeti kapilláris rendszer használata az épület hűtésére és fűtésére.
- Teljes külső hőszigetelés a hőhidak számának csökkentése érdekében.
- Szélfogó alumíniumlemez-burkolat az épület északi oldalán.
- Épületállapot-szabályozás elektronikus épületfelügyeleti rendszer használatával.



Az épület használata

A tulajdonosok szerint az épület teljes energiafelhasználása kisebb, mint amire a tervezési fázisban számítottak. A természetes fény az épület világítási igényeinek nagy részét fedezi, és mind nyáron, mind télen kellemes a hőmérséklet, így normál időjárási viszonyok között gyakran egyáltalán nincs szükség a mechanikus fűtő- és hűtőrendszerek működtetésére, és szélsőséges időjárás esetén is kisebb mértékben kell használni ezeket a rendszereket, mint a hagyományos épületeknél. Az épület használói általában elégedettek a belső viszonyokkal.



3.5 Magyar sikertörténetek

3.5.1 A Regionális környezetvédelmi központ felújított konferencia épülete Szentendrén



Általános információ

Tulajdonos:	Közép és Kelet Európai Regionális Környezetvédelmi Központ
Építész:	arch. Federico M. Butera Architettura Sostenibile Kima Studio
Használat:	Konferencia központ, Információs és demonstrációs központ, könyvtár, irodák
Alapterület:	700 m ²
Légtérifogat:	2800 m ³
Építés éve:	1973
Felújítva:	2008
Építési költség:	1,960,000 €
Tervezési költségek:	M/A
(építészeti, villamossági, szerkezeti és biztonsági tervek)	Ezek a munkák részét képezték a projekt támogatási tervének (az ide tartozó munkák összértéke hozzávetőlegesen 400.000 Euro)
Teljes költség:	2800,00€/m ²
Költségmegosztás:	<ul style="list-style-type: none"> - 42,2 % új homlokzat szigetelés - 2,8 % világítás - 11,4 % PV panelek - 23,3 % fűtés és hűtés heating and cooling (földhőszondák + keringető rendszer) - 20,3 % tervezés, kőbeszerzés, engedélyeztetés stb.

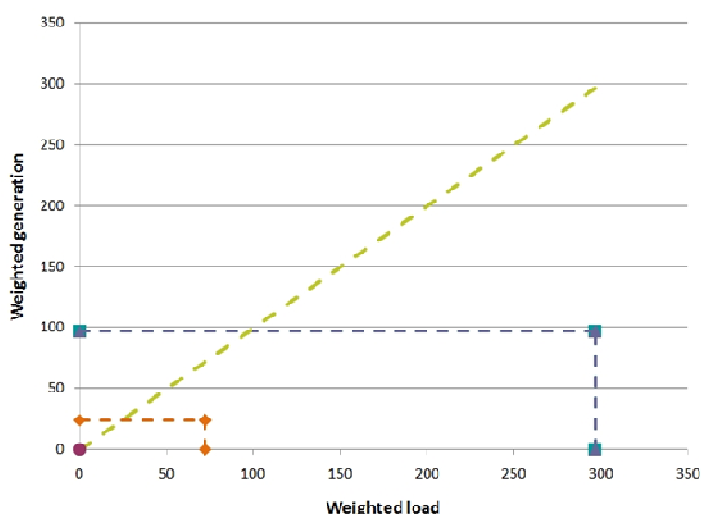
Energhatékony

Tanúsítvány típusa:

Az épület hivatalos energetikai minősítéssel nem rendelkezik; a működési adatok alapján ez egy „A” kategóriás épület;
Building Energy Rating „A” based on operational data

CO₂ megtakarítás:

Nulla CO₂ kibocsátási épület
Hagyományos fosszilis alapú energiaforrás nem került telepítésre



1. ábra: A Net ZEB felmérő programmal számolt monitorozott energia import/export

www.aidaproject.eu

HÁTTÉR ÉS AZ ÉPÜLET TÖRTÉNETE

2005. június

Tervezési fázis – energetikai koncepció

A jelenlegi regionális környezetvédelmi központ nulla kibocsátású konferenciaközpontja vonatkozásában az első elképzelés a korábbi 3 emeletes irodaépület (épült: 1973-ban) felújítása volt magas energiahatékonyságú irodaépületté. A meglévő konferenciaközpontot barnamezős beruházás keretében úgy tervezték át, hogy nullára csökkenjen a fosszilis tüzelőanyag-alapú energiafogyasztás, így teljesen kiküszöbölve a szén-dioxid-kibocsátást. A regionális környezetvédelmi központ egyik fő funkciója az lesz, hogy képzési és bemutatási létesítményként szolgáljon a fenntartható megoldásokhoz. Az energetikai célokat a tervezési folyamat kezdetétől fogva úgy határozták meg, hogy közel nulla energiafelhasználású épület valósulhasson meg.

Az épület fő tájolása a bejárattal és az átlátszó felületekkel kelet–nyugati irányú, így jelentős passzívenergia-nyereség érhető el.

Emellett a napelemek telepítéséhez szükséges terület létrehozásával a tetőn csökkent az építkezés hatása a környező parkra. Az épületet a kezdetektől fogva a lehető legmagasabb hatékonyság jegyében tervezték, energia hatékony héjazattal, modern szigetelőanyagok használatával, a napfénykihasználás optimalizálásával és hatékony építési rendszerek alkalmazásával.

2006–2007

Tervezés és fejlesztés, műszaki tervezés, kivitelezhetőségi vizsgálat, finanszírozás

- Az épület szerkezetének és energetikai rendszereinek tervezésekor integrált megközelítést követtek: az optimális energiaátalakítási technológiák modern építészeti nyelv használatával kerülnek megvalósításra.
- Az innovatív tervezési folyamatban a formális és funkcionális építészeti követelményeket a legfejlettebb szimulációs modellekkel tesztelték energiafelhasználási és esztétikai szempontokból.
- A falak felső szegélye mentén folytonos üvegszalagot telepítettek, amely növeli a természetes fény kihasználását. A szalag vízszintes függesztéken helyezkedik el, amely a helyiség belseje felé nyúlik ki, olyan „fénypolcot” alkotva, amely a természetes fényt a belső tér felé szórja.
- A vezérlőrendszerhez kapcsolt fényérzékelőkkel vezérelt nagy hatékonyságú megvilágítás gondoskodik a világítás megfelelő elhalványításáról az elérhető természetes fénynek megfelelően.
- A belső levegőhőmérsékletet kettős rendszer vezérli, amely egy légkeringető egységből és egy sugárzó mennyezeti fűtő/hűtő egységből áll.
- Az épület új szigetelést és héjazatot kapott, hogy minimalizálják a téli hővesztést, megakadályozzák a nyári hőelnyelést és maximalizálják a természetes fény kihasználását.
- Épületrendszer: hőszivattyú geotermikus szondákkal
- Szellőztető rendszer állandó áramlási sebességgel
- Napelemes rendszer a tetőn

2008. február

Kivitelezés

- Az alagsor és a geotermikus erőmű kivitelezése.
- 2008. április – Kivitelezés
- Az új homlokzat kivitelezése – A napelemek telepítése
- Számos építészeti elemet és anyagot a kivitelezési fázisban választottak ki, hogy növeljék a rugalmasságot és a műszaki megoldások hatékonyságát.
- Fontos a megfelelő koordináció és ütemezés, mivel így csökkenthető az építésre fordított idő és garantálható a különböző szakmák képviselőinek szinkronizált, párhuzamos jelenléte egyazon időszakban.

2008. június 27.

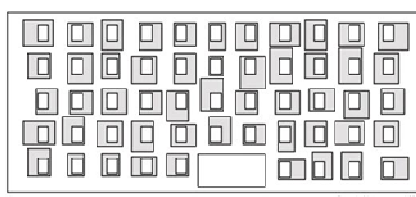
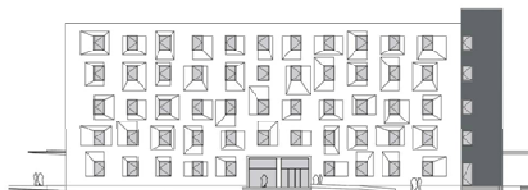
Átadás – az épület használatba vétele

- Pozitív energiamérleg az 1. naptól kezdve.
- Épület felügyeleti kampányának kezdete



3.6 Olasz sikertörténetek Dél-Tirolban

3.6.1 EX-POSTE felújított épület Bolzanóban

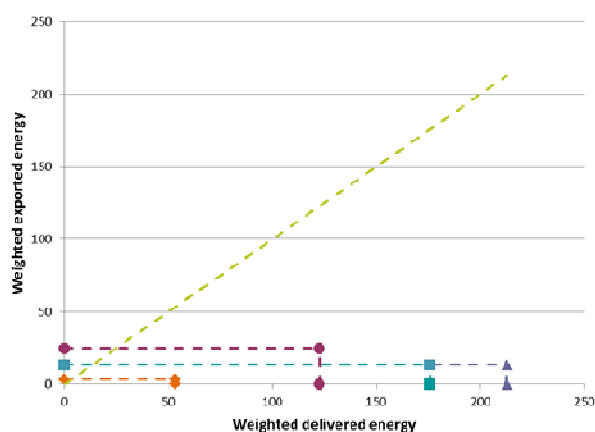


Általános információ

Tulajdonos:	Bolzano tartomány
Építész:	Michael Tribus
Építész iroda:	Michael Tribus
Használat:	irodaház
Fűtött alapterület:	4940 m ²
Teljes légtérfogat:	23208 m ³
Építés éve:	1950
Felújítva:	2005
Költségek:	4.820.000,00€ -278.000,00€ bontás -2.779.000,00€ építés 542.000,00€ nyílászárók -712.000,00€ Fűtés/ szellőztetés/HMV -509.000,00€ elektromos rendszerek
Egyéb:	490.000,00€ bútorok
Finanszírozás módja:	Province of Bolzano

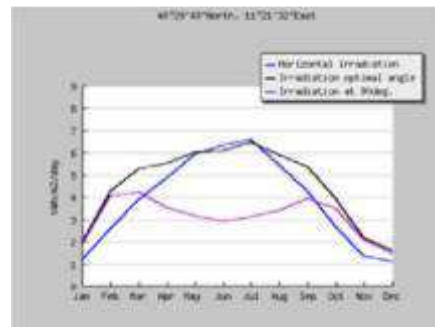
ENERGY PERFORMANCE

Primer energia igény: 118 kWh/m²év PHPP programmal számolva
 Energetikai minősítés típusa: CasaClima minősítés (kötelező a fűtési energiaigény igazolására): 7 kWh/m²év ami megfelel a szigorú 'CasaClima Gold' szintnek



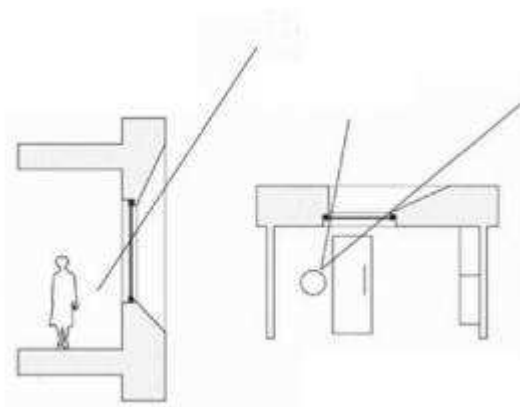
ÉGHAJLATI VISZONYOK LEÍRÁSA:

Cím: Via Renon n.4, Bolzano, Dél-Tirol, Észak-Olaszország.
 GPS: Szélesség = 46. 4-971, Hosszúság = 11. 3591
 Tengersiz feletti magasság: 262 m
 Éves napsugárzás (ábra): 3,86 kWh/m²/nap (horizontális globális sugárzás átlagos összege négyzetméterenként)
 1410 kWh/ m² (horizontális globális sugárzás átlagos összege négyzetméterenként)
 (<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php>)
 HDD20: HDD₂₀=3131 Bolzano, IT (11.33E,46.46N)
 (<http://www.degreedays.net/>)
 CDD26: CDD₂₆= 106 Bolzano, IT (11.33E,46.46N)
 (<http://www.degreedays.net/>)
 HDD20, olasz besorolás HDD₂₀= 2791 Bolzano, IT (11.33E,46.46N)



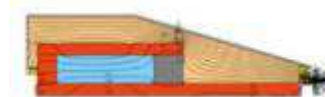
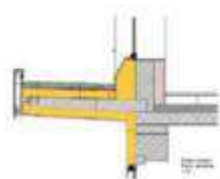
AZ ÉPÜLET JELLEMZŐI

1) Épülethéjazat
 Homlokzati koncepció

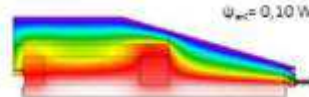


- Zöld tető
- Az épület fő jellegét a homlokzat kialakítása adja. Ezt a külső szigetelőréteg különleges alkalmazásával érték el. A napfény maximális kihasználása érdekében az iroda külső EPS réteget ($\lambda=0,035$ W/mK) kapott, amelyet az EPS-panelek ablakok körüli átlós elhelyezésével valósítottak meg. A mesterséges világítási igény csökkentése érdekében az asztalok az ablakok alá kerültek.
- Passzív ház-ablakok 0,79 W/m²K U-értékkel
- Hőhidak elemzése az ablakok és egyéb építészeti elemek körül
- BlowerDoor teszt: $n_{50}=0,60$

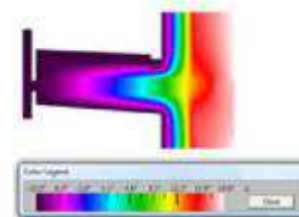
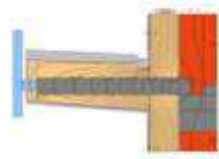
Homlokzat: Műszaki megoldás az ablakokhoz



izoterm görbék



hőmérséklet



2) Rendszerek

Szellőzőrendszer: Menerga (10000 m³/h kapacitás)
 Szellőztetés hővisszanyeréssel: 90%-os névleges hatásfok
 Fűtőrendszer: levegőfűtő rendszer utófűtő tekercsekkel minden irodában
 Hűtőrendszer: levegőpárátlanító
 hűtőegység (12 kW) közvetlen párologtatóval (47 kW)
 Napelemek Polikristályos szilícium (2 6,73 kWp)
 Napelemek tájolása délnyugat/délkelet, hajlásszög 90°

HÁTTÉR ÉS AZ ÉPÜLET TÖRTÉNETE

1950-es évek	<p>Az épület felépítése postahivatalként.</p> <p>Az eredeti héjazat háromemeletes épület volt, tartófalakkal és vasbeton elemekkel.</p>
2004	<p>Használatbeli változás</p> <p>Használatba vétel az önkormányzat tervezési és környezetvédelmi osztályának irodájaként (Provincia Autonoma di Bolzano/Autonome Provinz Bozen).</p>
2004-06	<p>Az épület felújítása</p> <p>Az épületet ötemeletesre bővítették, a homlokzatot átalakították a jobb bevilágítás és árnyékolás céljával. Az építészeti koncepció nem változott: egyszerű formák, átlósan elhelyezett ablakok. Az alagsorban különféle kiszolgáló létesítmények kaptak helyet: archívumok, szerverszoba, fűtő- és hűtőrendszer. A földszinten három iroda található: két tárgyalóterem és egy nagy kiállító terem. A négy további emeleten 2-3 személyes irodák és két közösségi helyiség található. Az épület bejárata az utca északi oldalán, a földszinten található.</p> <ul style="list-style-type: none"> Ablakok: Az ablakok különböző dőlésszögű nyílásokkal vannak megoldva, hogy optimálissá váljon a napfény mennyisége télen, illetve megelőzhető legyen a túlmelegedés nyáron. Fontos hangsúlyozni, hogy a napfény déli oldalon való besugárzása télen nagyon fontos, de nyáron problémát jelent, mert nincsenek külső árnyékoló rendszerek. Szigetelés: 35cm EPS folytonos rétegben a $\lambda=0,035 \text{ W/mK}$ értékkel a homlokzaton a rendkívül alacsony U-érték ($0,08 \text{ W/m}^2/\text{K}$) érdekében. Hőhidak minimalizálása a THERM eszközzel való szimuláció révén. Zöld tető Kondenzációs gázkazánnal megoldott központi fűtés (60 kW teljesítmény). Központi szellőztetés hővisszanyeréssel (90%-os névleges hatásfok). Aktív hűtőrendszer: a hűtött vizet 85 kW-os gázüzemű abszorpciós hűtők szolgáltatják. Felügyeleti rendszer az épület energiahatékonyságának felméréséhez és az energetikai optimalizáláshoz szükséges adatok beszerzéséhez. <p>Kivitelezés</p> <ul style="list-style-type: none"> háttér leírása visszajelzés az érdekelt felektől erős és gyenge pontok eszközök, szoftverek, különféle technikák jellemzők <p>Átadás és gyakorlati teljesítés</p> <ul style="list-style-type: none"> háttér leírása visszajelzés az érdekelt felektől erős és gyenge pontok eszközök, szoftverek, különféle technikák jellemzők
2006	<p>Az épület használata</p> <ul style="list-style-type: none"> háttér leírása visszajelzés az érdekelt felektől erős és gyenge pontok eszközök, szoftverek, különféle technikák jellemzők

3.6.2 Kererhof Bolzanóban

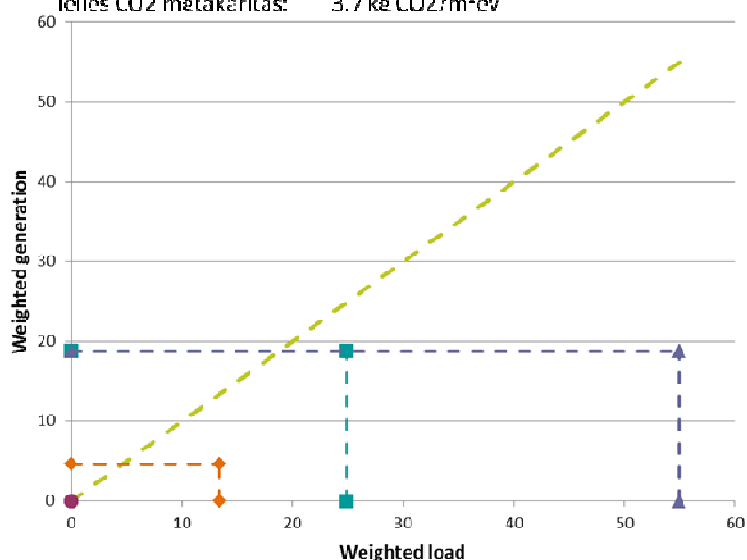


Általános információ

Tulajdonos:	Bolzano tartomány
Építész:	Michael Tribus
Építész iroda:	Michael Tribus
Használat:	lakóépület
Fűtött alapterület:	472,51 m ²
Teljes légtér:	1796,89 m ³
Építés éve:	2012
Építési költség:	2.120 €/m ²

Energiahatékonyság

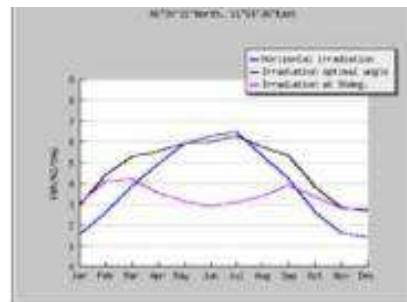
Primer energia igény:	68 kWh/m ² év
Energetikai tanúsítvány típusa:	CasaClima minősítés (kötelező a fűtési energiaigény igazolására): 8 kWh/m ² év ami megfelel a szlenderd 'CasaClima Gold' szintnek.
Teljes CO ₂ kibocsátás:	17,1 kg CO ₂ /m ² év
Teljes megtakarítás:	17,2 kWh/m ² év (a PV rendszernek köszönhetően)
Teljes CO ₂ megtakarítás:	3,7 kg CO ₂ /m ² év



1. ábra: A Net ZEB felmérő programmal számolt monitorozott energia import/export

ÉGHAJLATI VISZONYOK LEÍRÁSA:

Cím: Bolzano, Dél-Tirol, Észak-Olaszország.
GPS: Szélesség = 46.503034 Hosszúság = 11.277047
Tengerszint feletti magasság: 237 m
Éves napsugárzás (ábra): 3,89 kWh/m²*nap (horizontális globális sugárzás átlagos összege négyzetméterenként)
1420 kWh/m² (horizontális globális sugárzás átlagos összege négyzetméterenként)
<http://re.irc.ec.europa.eu/pvzis/apps4/pvest.Dhp>
HDD20: HDDzo= 2501 Bolzano, IT (11.33E,46.46N)
(<http://www.degreedays.net/>)
CDD26: CDD26=34 Bolzano, IT (11.33 E,46.46 N)
(<http://www.degreedays.net/>)
HDD20, olasz besorolás HDD20= 2791 Bolzano, IT (11.33E,46.46N)
(olasz jogszabály: n. 41226/augusztus/1393)



AZ ÉPÜLET JELLEMZŐI

1) Épülethéjázat

Az épület megfelel a passzívházra vonatkozó energetikai előírásoknak, és „CasaClima Gold” tanúsítványt kapott. A hőenergia-igény és a légtömörség két fontos jellemző, amelyeket minden fázisban figyelembe vettek, a tervezéstől kezdve a kivitelezésig, helyszíni teszteléssel (pl. a blowerdoor teszt). Emellett a magas belső komfortfokozat érdekében hővisszanyerős szellőzőrendszert (90%-os hatásfok) is telepítettek.

A szerkezet két épületből áll, amelyeket közös bejárat kapcsol össze. A két V alakú lakóépület zárt udvart alkot, ahol a farm, a privát parkoló és a növényzsoba található. A két eltérő lakóegységet pároknak és családoknak tervezték. A felső emeleten egy kiadható lakás található.

Összegejtött adatok

Átlátszatlan felület U értéke

Falak: 0,142 W/m²K
0,15 W/m²K
Tető: 0,109 W/m²K
Alagsor: 0,13 W/m²K
Ablakok
G érték 0,62–0,58
U_g 0,64–0,69 W/(m²K)
U_f 1,09–1,31 W/(m²K)
BlowerDoor 0,40 [h-1] légtömörség igazolva

2) Épületrendszerek

Megújuló energiatermelés

Napelemes rendszerek 96 napelem panel (P_{névl} 236 W)
Becsült termelés kb. 3100 kWh/év
SST nagyméretű kollektor 12,14 m² felülettel
Napkollektor
Hőtermelés forrása
Hőszivattyúk LZW270 Stebel Eltron
η 85,1%

HÁTTÉR ÉS AZ ÉPÜLET TÖRTÉNETE

2010.10

Projektindítási fázis

2020 októberében megkezdődött a karerhoi magánépület építési folyamata.

A tulajdonos által kért energiaigény a CasaGima B jogszabályban előírt minimális követelmény, amelyben a téli időszakra a fűtési energiaigény kisebb, mint évi 50kWh/m². Másrészt az építésznek a kezdetektől fogva passzívház építése volt a célja.

2010.11- 2011.12

Előkészítő projekt.

Az építész legfontosabb feladata az volt, hogy tájékoztassa a tulajdonost a két megoldás közötti jelentős különbségről (CasaClima B és passzívház), különösen az belső komfortfokozat, az alacsonyabb üzemeltetési költségek és a magasabb kezdeti befektetés tekintetében.

Úgy döntöttek, hogy kihasználják a helyi szabályozás előnyeit, amely lehetővé tette a térfogat 10%-os növelését, ha az új épület eléri a CasaClima A szabványt (évi 30kWh/m² értéknél alacsonyabb fűtési energiaigény).

Az épület térfogata 1250 m²-ről 1375 m²-re nőtt.

2011.01- 2011.02

Véglegesített projekt

Ebben a szakaszban a projekt elérte a CasaClima Gold minősítést, azaz a fűtési energiaigénye évi 10 kWh/m² értéknél alacsonyabb lett.

Egyéb műszaki megoldások:

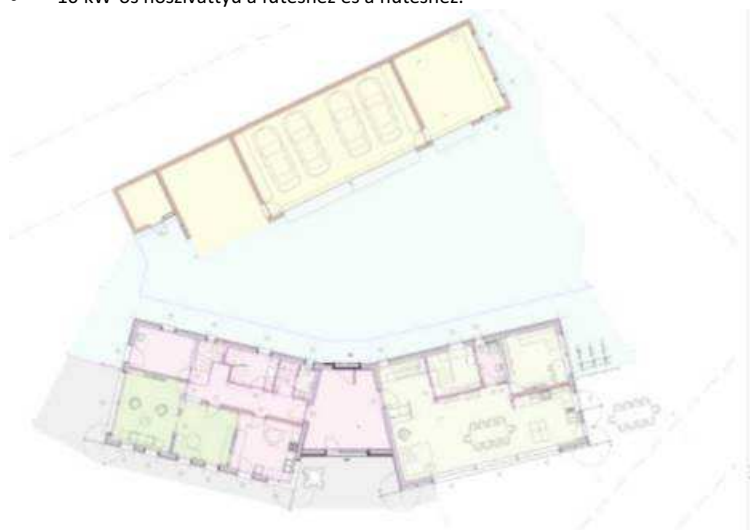
- hőhidmentes szerkezet
- nagy energiahatékonyság
- átlátszatlan és áttetsző felületek alacsony hő átbocsátása
- pelletkazán

2011.03-2011.04

Részletesen kidolgozott projekt

Az épület a következőknek köszönhetően megfelel a passzívházra vonatkozó energetikai előírásoknak:

- hőhidmentes szerkezet
- nagy energiahatékonyság
- átlátszatlan és áttetsző felületek alacsony hő átbocsátása
- geotermikus rendszer
- 10 kW-os hőszivattyú a fűtéshez és a hűtéshez.



3.6.3 Új építésű általános iskola Laion községben

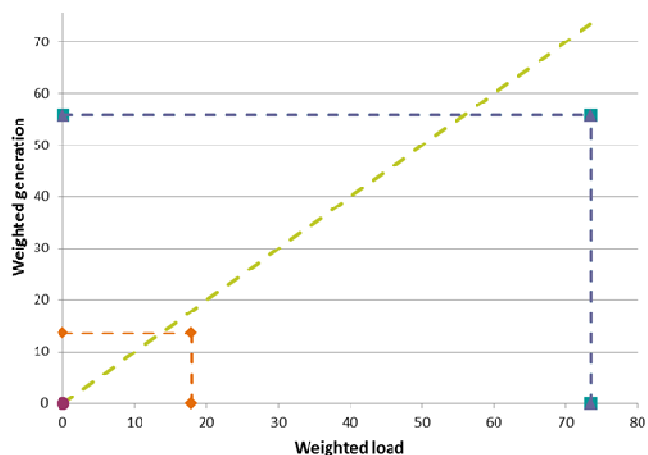


Általános információ

Tulajdonos:	Laion község önkormányzata
Építésszek:	Arch. Johann Vonmetz, (Dir. Lav.) Arch. Stefan Trojer
Mérnök csoport:	Ing. Paolo Rosa (statika) Malleier Walter (gépészet) Brugger Manfred (villamosság) Günther Gantioler (passzívház)
Tervező iroda:	arch.tv, Arch. Johann Vonmetz, Arch. Thomas Ebner www.archtv.net
Használat:	Általános iskola 40 diák számára: <ul style="list-style-type: none"> 4 osztály terem szertár többfunkciós terem tanári
Fűtött alapterület:	Hasznos terület 625 m ²
Teljes légtérfogat:	3115 m ³ (PHPP számítás alapján)
Építés éve:	2004 - 2006
Költségek:	Összköltség 1.207.000 € (építési költségek, ÁFA és a tervezési költségek nélkül), 1.930 €/m ²
Finanszírozás módja:	Bolzano tartomány és a helyi önkormányzat finanszírozásában

Energia hatékonyság

Primer energia igény:	89 kWh/m ² *év
Energetikai tanúsítvány típusa:	CasaClima Gold I (fűtési igény < 10 kWh/m ² *év)
CO ₂ kiocsátás:	22,20 kg/(m ² *év)
Teljes energia mérleg	Pozitív energia mérleg (a napelemek és a fotovoltaikus rendszer nem fedezi az energiaigényt november és február között): <ul style="list-style-type: none"> • Igény: 5'690 kWh/év • Termelés: 16'471 kWh/év • Feleség: 10'781 kWh/év



1. ábra: A NetZEB felmérő programmal számolt monitorozott energia import/export

ÉGHAJLATI VISZONYOK LEÍRÁSA:

Cím: Általános iskola
39040 Lajon

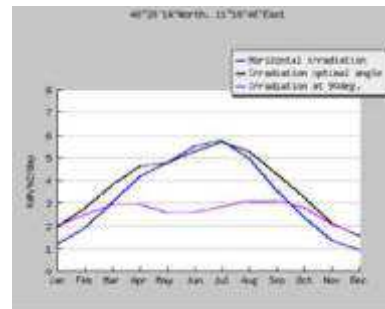
GPS: Elhelyezkedés: 46°36'32"észak, 11°33'50"
1099 m

Tengerszint feletti magasság: 3,58 kWh/m² *nap (horizontális globális sugárzás átlagos összege négyzetméterenként)
1310 kWh/m² (horizontális globális sugárzás átlagos összege négyzetméterenként)
(<http://re.irc.ec.europa.eu/pvzis/apps4/pvest.Dhp>)

Éves napsugárzás (ábra): HDD20= 3131 Bolzano, IT (11.33E,46.46N)
(<http://www.degreedays.net/>)

CDD26: CDD26= 106 Bolzano, IT (11.33E,46.46N)
(<http://www.degreedays.net/>)

HDD20, olasz besorolás HDD20= 4186 Lajon
(olasz jogszabály: n.
41226/augusztus/1393)



AZ ÉPÜLET JELLEMZŐI

1) Épülethéjázat

Felület-térfogat arány

Kompakt: S/V = 0,53 m⁻¹

Átlátszatlan felület U értéke

0,23W/m²K
Falak: 20 cm ásványgyapot
Tető: 24 cm farost

Ablakfelület U értéke 0,78 W/m²K

Argongázas háromszoros bevonatú ablaktáblák tölgyfa keretekkel

Nagy üvegezett felület Maximális szoláris nyereség
Déli oldal lamellás árnyékolókkal Természetes nappali világítás
(128 m² a 150 m²-ből)

Teljes épülethéjázat energiahatékonysága

- 9 kWh/m² – CasaClima Gold
- 7,5 kWh/m² – PHPP
- BlowerDoor teszt: 0,49 (h-1) légtömorség igazolva

2) Rendszerek

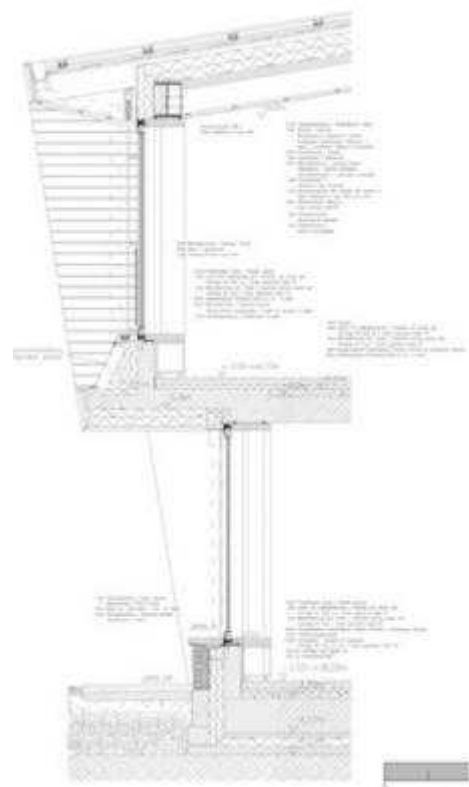
Mechanikus szellőztetőrendszer hővisszanyeréssel

Fűtőrendszer

- Padlófűtés
- Elektromos hőszivattyú 1,8 kW elektromos
- 8,3 kW termális
- Geotermikus rendszer 3 talajszonda 50 méteren
- Napkollektorok 18 m² lapos lemezes kollektor az 1. emelet homlokzatába integrálva

Villamosenergia-termelés

- A napelemes villamosenergia-termelés az egész épület áramigényét fedezi, és nagy mennyiségű energia hálózatba való visszatáplálását is lehetővé teszi.
- Polikristályos napelemek: 140 m² szilícium-polikristályos panelek
17,7 kWp villamos csúcsteljesítmény



HÁTTÉR ÉS AZ ÉPÜLET TÖRTÉNETE

1938	Általános iskola épületének felépítése (LajenRied – fatüzelésű kazános fűtés).
1980	Az iskola bővítése (elektromos radiátoros fűtés).
2002. április	Kivitelezhetőségi tanulmány megrendelése az épület felújításáról vagy a meglévő épület bővítéséről.
2002. augusztus	A kivitelezhetőségi tanulmány lehetőség van az új iskola megvalósítására.
2003. április	<p>Tervezési projekt kiadása az Arch, Vonmetz építészirodának. Lajon község önkormányzata által meghatározott energiaigény:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ClimaHouseA + • Építészeti koncepció a maximális energiatakarékosság érdekében • A passzívház szabványt és a szellőzőrendszer telepítését nem rögzítették szükséges követelményként. <p>Az építész célja a passzívház szabvány elérése volt. Építészeti választások:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tájba való integrálás és urbánus építészeti nyelv • belső elosztás • passzív megoldások
2004. július	<p>Kivitelezés A meglévő iskola lebontása és az építési munkálatok megkezdése.</p>
2004. augusztus	Az önkormányzat kiértékelte a központi szellőzőrendszer osztálytermi telepítésének és a szükséges elosztó csőhálózat szerkezeti integrációjának tervét.
2005. szeptember	<p>Önkormányzati választások Az új vezetőség a passzívház szabvány elérését tűzte ki célul. Passzív követelmények vizsgálata PHPP számítással. Fűtőrendszer módosítása és geotermikus szondákkal ellátott hőszivattyú kiválasztása.</p>
2006. június	Az önkormányzat az aktívházzá alakítás mellett döntött, és napelemes rendszert valósított meg.
2006. július	A munkálatok vége.
2006. szeptember	Az új épület felavatása.
2006. december	<p>Napelemes panelek bekötése a hálózatba. Az iskola megnyitása: képzés az épület használatával kapcsolatban a tanárok és diákok számára. A fűtőrendszert távvezérléssel látták el, amely lehetővé teszi, hogy az önkormányzat felügyelje a létesítmény működését. Felügyeleti rendszert telepítettek az energiatermelés és -fogyasztás mérésére.</p>

3.6.4 NaturaliaBau Merano városában

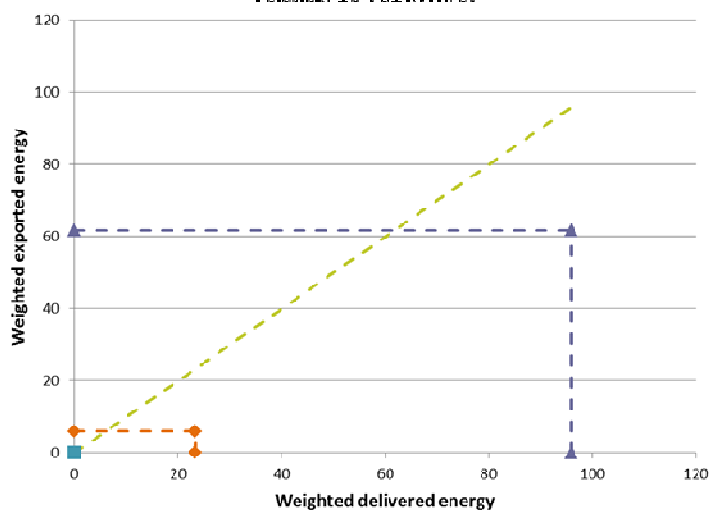


Általános információ

Tulajdonos:	Naturaliabau
Építész:	arch. Dietmar Dejori
Használat:	Irodák és építőanyag raktár
Alapterület:	975 m ²
Légtér fogat:	3516 m ³
Építés éve:	2007-2008
Építési költség:	1.230.000 €
Tervezési költség: (építészeti, villamosság, szerkezeti, biztonsági stb.)	183.000 €
Teljes költség:	1450.00 €/m ²
Költségelosztás:	<ul style="list-style-type: none"> - 7,4 % szigetelés (természetes anyagokkal) - 9,7 % nyílászárók - 4,2 % geotermikus fűtési rendszer - 2 % szellőztető rendszer - 12,8 % épületgépészet - 7,4 % PV panelek - 11,8 % tervezés

Energia hatékonyság

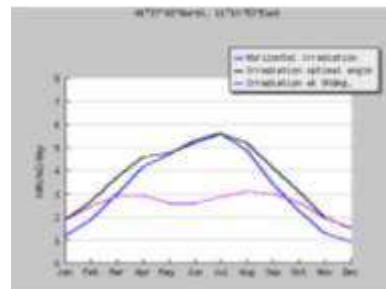
Energetikai tanúsítvány típusa:	<p>CasaClima minősítés 'CasaClima Gold':</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fűtési igény 7,14 kWh/m²/év • Teljes energia hatékonyság -1,00 kWh/(m²·év)
CO ₂ megtakarítás:	<p>-4 kg CO₂/m²·év</p> <p>Pozitív energia mérleg (nem számítva a napelemeket) a fotovoltaikus rendszer nem fedezi az épület energiaigényét november és február között:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Igény: 5'690 kWh/év • Termelés: 16'471 kWh/év • Felesleg: 10'781 kWh/év



1. ábra: A NetZEB felmérő programmal számolt monitorozott energia import/export

ÉGHAJLATI VISZONYOK LEÍRÁSA

Cím: Via Carlo Abarth20 39012 Merano, Bolzano.
 GPS: Szélesség=46,62835 Hosszúság= 11,18135
 Tengerszint feletti magasság: 262 m
 Éves napsugárzás (ábra): 3220 W h/m²* nap (horizontális globális sugárzás átlagos összege négyzetméterenként)
<http://re.irc.ec.europa.eu/pvzis/apps4/pvest.Dhp>
 HDD₂₀: HDD₂₀=3131 Bolzano, IT (11.33E,46.46N)
<http://www.degreedays.net/>
 CDD₂₆: CDD₂₀=106 Bolzano, IT (11.33E,46.46N)
<http://www.degreedays.net/>



AZ ÉPÜLET JELLEMZŐI

1) ÉpületWh/m²/nap

Tájolás: északi
 Épülethéjázat
 Kompakt: S/V=0,43 (1/m)
 Fűtési energiaigény 7,44 kWh/m²a Klimahaus Gold
 Iroda
 Átlátszatlan felület U értéke
 Falak: 0,20 W/m²K
 Tető: 0,116 W/m²K (zöld tető)
 Alagsor: 0,27 W/m²K
 Ablakfelület U értéke: 1,10 W/m²K
 Tárolóterület
 Átlátszatlan felület U értéke
 Falak: 0,20 W/m²K
 Tető: 17 W/m²K (zöld tető)
 Alagsor: 0,30 W/m²K
 Ablakfelület U értéke: 4,40 W/m²K

2) Rendszerek

Mechanikus szellőztetőrendszer hővisszanyeréssel

Központi szellőzőrendszer 90% hatásfok

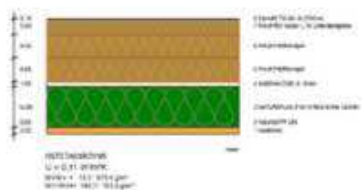
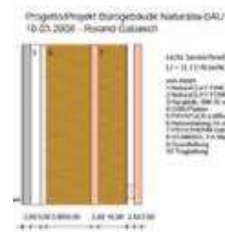
Fűtő- és hűtőrendszer

Elektromos hőszivattyú 3,1 kW_{elektromos}
 15,6 kW_{termikus}
 (COP_m 3,8 hőszivattyú a fűtéshez- COP_m 4,2 hőszivattyú a hűtéshez)
 Geotermikus szondák 5 talajszonda, 100 m mélységben
 Napkollektorok 180 m² laposlemez kollektor a tetőn
 45 m² a délnyugati homlokzatba integrálva

Helyszíni villamosenergia-termelés

A napelemes villamosenergia-termelés az egész épület áramigényét fedezi, a többlettermelés pedig a szomszédos épületek számára értékesíthető.

Napelemek 530 m² szilícium-polikristályos panel
 30 m² amorf szilícium panel
 Telepített villamos csúcsteljesítmény: 44 kWp + 15 kWp a Naturalias tetején és a közeli épületek tetején.
 Kapcsolt energiatermelő rendszer 100 kWp villamos energia
 166 kWp hőenergia



HÁTTÉR ÉS AZ ÉPÜLET TÖRTÉNETE

2007. március

Tervezési szakasz – energetikai koncepció

A Naturalia-Bau építésekor az első elképzelés egy magas energiahatékonyságú irodaépület felépítése volt tárolóépülettel együtt. Az energetikai célokat a tervezési folyamat kezdetétől fogva úgy határozták meg, hogy közel nulla energiafelhasználású épület valósulhasson meg. Azonban a napelemek telepítéséhez rendelkezésre álló terület, valamint az épület nem túl előnyös helyzete és tájolása ellentmondtak ennek a célkitűzésnek. Az épület fő tájolása a bejárattal és az átlátszó felületekkel északi és északnyugati irányú, így jelentős passzívenergia-nyereség nem érhető el. Az épületet a kezdetektől fogva a CasaClima Gold szabvány elérésének jegyében tervezték, energiahatékony héjazattal, természetes szigetelőanyagok használatával, a napfénykihasználás optimalizálásával és hatékony építési rendszerek alkalmazásával.

2007. július

Tervezés és fejlesztés, műszaki tervezés, kivitelezhetőségi vizsgálat

- A koncepció alapja a nagy bejárati csarnok és az összes helyiség ezzel való összekapcsolása. A dupla belmagasságú csarnok nagy függőleges ablakokkal rendelkezik, hogy maximálisan kihasználható legyen a napfény. A tárgyaló a harmadik emeletre került, ahol az ablakokat a déli homlokzat felé lehetett tájolni.
- Az építési idő csökkentése érdekében az épületet előre gyártott szerkezetként tervezték.
- A környezetterhelés korlátozása érdekében az épület felépítéséhez nagyrészt környezetbarát anyagokat használtak (ahol lehetséges volt).
- A passzívenergia-stratégiák maximális kihasználása érdekében a falakat 4,5 cm vastagságú vakolattal borították, hogy hőtároló építési rendszert hozzanak létre: hőszivattyú geotermikus szondákkal
- Padlófűtés és falfűtés rendszer
- Szellőztető rendszer állandó áramlási sebességgel
- Napelemes rendszer a tetőn

2007. november

Kivitelezés

- Az alagsor és a geotermikus erőmű kivitelezése.

2006. április

Kivitelezés

- Épületszerkezet előre gyártott fa elemekből.
 - Számos építészeti elemet és anyagot a kivitelezési fázisban választottak ki, hogy növeljék a rugalmasságot és a műszaki megoldások hatékonyságát.
- *Fontos a megfelelő koordináció és ütemezés, mivel így csökkenthető az építésre fordított idő és garantálható a különböző szakmák képviselőinek szinkronizált, párhuzamos jelenléte egyazon időszakban.*

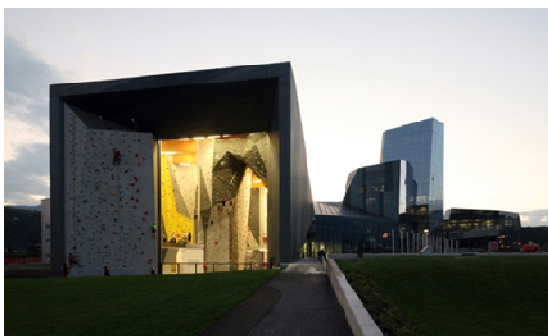
2008. július 15.

Átadás – az épület használatba vétele

- Még ha kezdetben a szellőztetőrendszer nem is működött, az épület energiamérlege pozitív volt.
- Épület felügyeleti kampányának kezdete



3.6.5 Salewa Bolzanoban



Általános információ

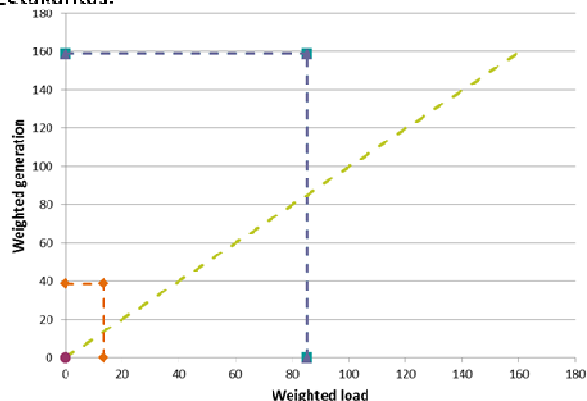
Tulajdonos:	Salewa SpA, Oberrauch csoport, Bolzano
Építész:	Cino Zucchi Architeti e Park Associati (Filippo Pagliani, Michele Rossi)
Tervező iroda:	Cino Zucchi Architeti e Park Associati (Filippo Pagliani, Michele Rossi)
Főmérnök:	Georg Felderer (Energytech)
Használat:	Irodaház, mászófalas tornaterem, automatizált raktárak.
Fűtött alapterület:	4940 m ²
Összlégtérfogat:	150.000 m ³
Építés ideje:	July 2009 - October 2011
Költség:	40.000.000 Euro
Finanszírozás módja:	-

Energiahatékonyság

Primer energia igény: 85,20 kWh/m²év (fűtésre, hűtésre, HMV-re és a világítás energia igényére).

Energetika tanúsítvány: CasaClima tanúsítvány
 • Work&Life tanúsítvány
 Útusa: • CasaClima B' < 50 kWh/m²év a fűtésigényre vonatkoztatva

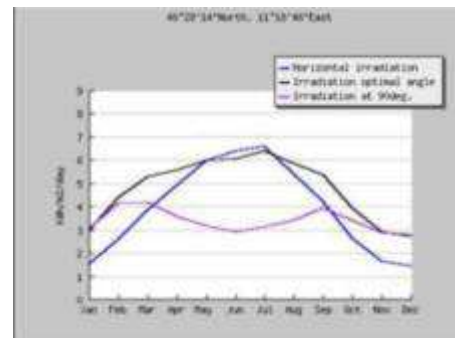
CO₂ megtakarítás: 335 t/év (a fotovoltaikus rendszer miatt)



1. ábra: A Net ZEB felmérő programmal számolt monitorozott energia import/export

ÉGHAJLATI VISZONYOK LEÍRÁSA:

Cím: Via Waltraud Gebert Deeg, Bolzano, Olaszország.
 GPS: Szélesség = 46.4699, Hosszúság = 11.3147
 Tengerszint feletti magasság: 262 m
 Éves napsugárzás (ábra): 3,94 kWh/m²*nap
 (Horizontális globális sugárzás átlagos összege négyzetméterenként)
 1440 kWh/m²
 (Horizontális globális sugárzás átlagos összege négyzetméterenként)
<http://re.irc.ec.europa.eu/pvzis/apps4/pvest.Dhp>
 HDD20: HDD20=3131 Bolzano, IT (11.33E.46.46N)
<http://www.degreedays.net/>
 CDD26: CDD26= 106 Bolzano, IT (11.33E.46.46N)
<http://www.degreedays.net/>
 HDD20, olasz besorolás: (olasz jogszabály: n. HDD20= 2791 Bolzano, IT (11.33E.46.46N)
 41226/augusztus/1393)



AZ ÉPÜLET JELLEMZŐI

1) Épülethéjázat

Felület-térfogat arány (S/V) 0,29 (1/m)

- Dupla homlokzat: nagy átláthatóság északon, amelyet folytonos átlátszó homlokzattal oldottak meg. Ezzel ellentétben a keleti, déli és nyugati homlokzatok erős védelmet kaptak, amelyet a fényes alumíniumborítás tett lehetővé.
- A külső burkolat télen akadályozza a napenergia-nyereséget, de nyáron védi a belső teret a napsugárzással szemben (árnyékolás és szellőztetés biztosításával).

2) Épületrendszer

Fűtőrendszer

- távfűtés
- hűtőtorony
- nagy hőtároló tömeg
- hőtároló tömeg aktiválása (automatikus szabályozás)
- szellőzőrendszer
- Napelemes villamosenergia-termelés: 450 kW_{el} teljes telepített kapacitás
- 520 000 kWh/év napelemes áramtermelés



HÁTTÉR ÉS AZ ÉPÜLET TÖRTÉNETE

2006. április Privát tervpályázat az új irodaház és a mászófalas tornaterem kialakítására

Meghívott pályázók:

- CinoZucchi, Milánó
- Artec (Manahl és Götz), Bécs
- Koberl, Giner és Wucherer, Innsbruck
- DominiquePerrault, Párizs
- Bearti&Deplanes, Chur
- Walter Pichler, Bolzano,
- Mahlknecht és Mutschlechner, Brunico; Tscholl, Morter.

2007. február Nyertes: Cino Zucchi Architects és Park Associati

2009. január A feladat kiadása a CinoZucchiArchitects és a Park Associati számára

2010 Az épület kivitelezése

2011. október Az irodaépület és a mászófalas tornaterem felavatása

3.7 Spanyol sikertörténetek

3.7.1 Katalóniai Vér- és Szövetbank (BTBC) Barcelonában



Operational success story

Katalóniai Vér- és Szövetbank (BTBC) Új épület, Barcelona (ES)

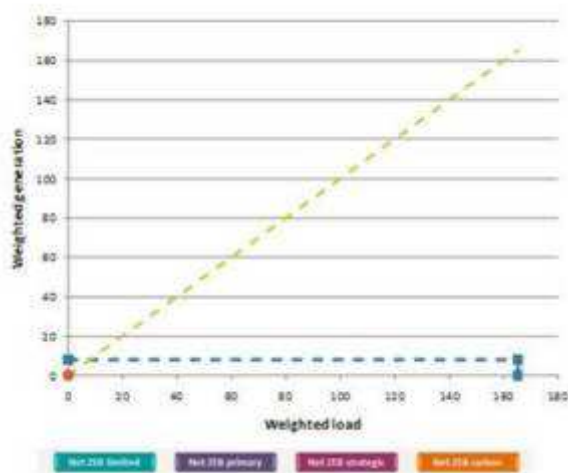


ÁLTALÁNOS INFORMÁCIÓK

Tulajdonos:	ConsorticidelaZonaFranca
Építész:	JoanSabate, HoracioEspeche, Alex Caajna– SaASépítésziroda
Használat:	Laboratóriumok és irodák.
Felület:	10 300 m ² (fűtött-hűtött terület) 16 600m ² (épített terület)
Térfogat:	49 800 m ³
Építés éve:	2010
Kivitelezési költség:	30 000 000 €
Tervezési költség (architektúra, elektronika, tervek, szerkezet és biztonság..)	
Teljes költség	1807,23 €/m ²
Költségmegoszlás:	Fejlesztési költség A b_EFIEN program keretében végzett tanulmány szerint a magas teljesítményszint eléréséhez szükséges további beruházás 1 millió euró (M€) volt a 29M€ teljes költségvetésből. A várt megtakarítás 0,25 M€évente. A finanszírozási költségekre számolva ez majdnem 20%-os megtérülést jelent. (*) A b_EFIEN programot a b_TEC irányítja, és számos vállalat együtt fejleszti a Katalóniai Energiahatékonysági Klaszter (CEEI) keretében

ENERGIAHATÉKONYSÁG

Tanúsítvány típusa:	Hatékonyság: „A” fokozat Primer energiaigény (kWh/m ² .y) 165,55. Primer energia referenciaépület: (kWh/m ² .y) 593,94.
CO ₂ -megtakarítás	-963 (tonna/év) Teljes energiaigény: 75,40 kWh/m ² .év Napelemes energiatermelés: 3,10 kWh/ m ² .év Napkollektoros energiatermelés: 1,76 kWh/ m ² .év



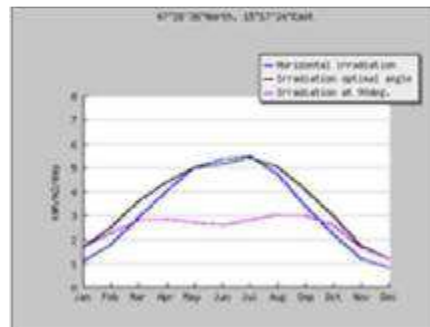
1. ábra: nZEB primerenergia – az ábra a Net ZEB EvaluationTool segítségével készült. Készült az IEA – SHC 40/ECBCS feladatának 52. melléklete keretében – „A nettó nulla energiafelhasználású szoláris épületek felé”. Készítette Eurac Research – STA, V4.3 tervezet

ÉGHAJLATI VISZONYOK LEÍRÁSA

Cím: Passeig Taulat, 106-116, Barcelona
 GPS: Szélesség=41,400 Hosszúság= 2,207
 Tengerszint feletti magasság: 5 m
 Éves napsugárzás (ábra): 1740 kJh/m² *nap (Horizontális globális sugárzás átlagos összege négyzetméterenként)
<http://re.irc.ec.europa.eu/pvrz/apps4/pvest.Dhp>

HDD20: HDD₂₀= 1756 Barcelona, ES (2.20E.41.40N)
<http://www.degreedays.net/>

CDD26: CDD₂₆= 21 Barcelona, ES (2.20E.41.40N)
<http://www.degreedays.net/>



AZ ÉPÜLET JELLEMZŐI

1) Épület Wh/m²/nap

Tájolás	45° délnyugat (főhomlokzat)
Épülethéjazat	
Kompakt:	S/V=0,33 (1/m)
Fűtési energiaigény	12,10 kWh/m ² .év
Hűtési energiaigény	12,6k kWh/m ² .év
Irodák és laboratóriumok területe	
Átlátszatlan felület U értéke	
Falak	0,41W/m ² K
Tető:	0,28 W/m ² K
Alagsor:	0,30 W/m ² K
Ablakfelület U értéke:	1,59 W/m ² K;
	Szoláris tényező: g: 0,27;
	Fényátbocsátás: T:0,5

2) Rendszerek

Mechanikus szellőztetőrendszer hőviszanyeréssel

Központi szellőzőrendszer 100% hőviszanyerés/hűtés

Fűtő- és hűtőrendszer

Elektromos összetevők

3 hűtőegység (nagy hatásfok, 4,96 értékkel) 651 kW.
 3 adiabatikus hűtő 723 kW.
 12 ventilátor 2,1 kW.

Egyebek

Centrifugális kompresszorok lebegő turbinákkal

Napkollektorok

Foglaltsági és CO₂ szenzorok a legfontosabb területeken az épület változó áramlású fűtésének és a HVAC rendszernek a vezérlésére.

Napfényvilágítási rendszerek

A napkollektor-rendszer 61%-ban fedezi a használati melegvizigényt
 Szelektív üvegezés: 50%-os napfénybehatolás és csak 27%-os napenergia-nyereség.

Belső redőnyök: a tükröző lamellák az épületbe irányítják a fényt, 30%-kal csökkentve az áramigényt.

Redőnyök automatikus vezérlése: a nap helyzete és a felhők alapján, a vakító napfény elkerülése és a napenergia-hasznosítás optimalizálása érdekében

Helyszíni villamosenergia-termelés

A napelemes villamosenergia-termelés az áramigény 5,44%-át fedezi.

Napelemek

Telepített összteljesítmény: 32 MWh/év, a tetőn elhelyezve.



HÁTTÉR ÉS AZ ÉPÜLET TÖRTÉNETE

2002–2004

Pályázat és tervezési szakasz – energetikai koncepció

- A városi tanács 2002-ben pályázatot írt ki egy olyan épületre, amely 22 körzet gazdasági tevékenységeit fogja össze. A pályázat, amelyet a SaAS építészei nyertek el, volt az EST projekt alapja. A kezdeti feltételek nem tulajdonítottak különleges jelentőséget a környezetvédelmi kérdéseknek, ami a SaAS hozzájárulása volt a későbbiek során.
- A program keretében újra kellett gondolni az épülete koncepcióját, hogy maximális rugalmasságot, biztonságot és hatékonyságot érjenek el.
- Az épület homlokzata szerkezeti betonból készült, ami biztosítja a jelentős külső hőmegtartó tömeget, valamint az alapvető rendszerek belső elhelyezését (körkörös és függőleges telepítésű rendszerek), amelyek lehetővé teszik a karbantartást.

2004–2006

Tervezés és fejlesztés, műszaki tervezés, kivitelezhetőségi vizsgálat

- A mediterrán térségben az irodaépületek energiaigényeivel kapcsolatos fő probléma a túl nagy hőmennyiség.
- A vér- és szövetbank vastag homlokzata (30 cm beton), valamint a nagy mértékű hőszigetelés [6 cm ásványgyapot a homlokzat belső oldalán, valamint a födémeken és azok alatt, a hőhidak minimálisra csökkentése érdekében) külső pajzsként véd a túlmelegedés ellen. Az ablakok méretét korlátozták, és már a tervezéskor gondoskodtak a napsugárzás elleni védelemről. A homlokzat kevesebb mint 50%-a üvegezett, és szelektív üvegezést alkalmaztak, 50%-os nappalifény-behatolást lehetővé téve, mindössze 30% napsugárzási hőenergia-behatolással.
- A homlokzat átlátszó részéhez használandó optimális napsugárzás-védelem kiválasztására a BartenbachLichtLabor GmbH (Ausztria) vállalatot kérték fel a tervezési szakaszban. Tanulmányaik alapján végül a tükröző bevonatú vízszintes lamellákkal ellátott belső redőnyök mellett döntöttek, amelyek képesek a napfényt mélyen az épületbe irányítani, 30%-kal csökkentve a mesterséges megvilágítási igényt. A redőnyök automatikus szabályozása (a nap állása és a felhőborítottság alapján) lehetővé teszi a nem kívánt napenergia kizárását az épületből.
- Különböző energiaszimulációs eszközöket használtak – többek között a CARRIER HourlyAnalysis Program 4.12b verzióját – a különféle energiaigény-csökkentő és energiaelosztó rendszerek energiatakarékossági potenciáljának meghatározásához. A szimulációk eredményei olyan légkondicionáló berendezések telepítéséhez vezettek a légtechnika felújítása során, amelyek pluszenergiát nem igénylő hűtést, külső levegővel történő természetes hűtést, valamint hőcserét (100%-os hővisszanyerés) tesznek lehetővé. Foglaltsági és CO₂ szenzorok a legfontosabb területeken az épület változó áramlású fűtésének, szellőztetésének és légkondicionálásának (HVAC) a vezérlésére.
- Megvizsgálták a talajvízzel történő hűtőrendszer-kondenzáció lehetőségét az épület hűtésének tekintetében. Ennek kialakítása érdekében negyven méter mély kutat fúrtak, hogy biztosítva legyen a szükséges talajvízáram. Az ENVIROS (AMPHOS XXI) segítségével készített dinamikus szimulációkban több mint 15 000 csomópontból álló virtuális rácszat alapján számították ki a felmelegített talajvíz hőleadását. Sajnos mivel a víztartó réteg jól szigetelt buborékként viselkedik (áramlási irány nélkül), és a kinyeréshez használt kút maximális távolsága az elvezetéshez használt kúttól 100 méter, a talajvíz a szimulációk szerint egyes esetekben annyira felmelegszik, hogy nem használható hűtésre.
- Ezért hagyományos – de innovatív technológiával megvalósított – hűtési rendszert telepítettek. Ennek alapját lebegőturbínás centrifugális kompresszorok képezik, amelyekben rendkívül hatékony adiabatikus hűtők működnek. Végül a tető felett lévő pergolába épített napkollektoros és napelemes rendszerek a tetőre beeső napfényt hasznosítva segítik a használati melegvízigény fedezését, illetve 32 MWh/év elektromos energiát is előállítanak.
- Ezen stratégiák kombinációja lehetővé teszi a vér- és szövetbank épülete számára az „A” fokozatú energetikai minősítés elnyerését az épületek energetikai teljesítményének irányelve (EPBD) alapján: a teljes épületgépészeti (HVAC) megtakarítás 72,12% (a hűtés esetében 84%) egy ugyanilyen használatra tervezett hagyományos épülethez képest. Elmondható tehát, hogy úttörő épületről van szó az innovatív technológia használata és a klímaváltozás elleni harc terén a mediterrán régióban.



HÁTTÉR ÉS AZ ÉPÜLET TÖRTÉNETE

2006–2010

Kivitelezés

- Az épület kivitelezési minőségének biztosítása érdekében – különös tekintettel a helyszíni fehér betonra és a különböző anyagok kombinációjára (belső homlokzati burkolat, ablakok, redőnyök stb.) – a munka kezdetén makettet építettek. A munkálatok fölötti ellenőrzés biztosítása érdekében állandó csapatot állítottak fel, amely napi szinten felügyelte a műveleteket.
- Az épület tartósságának biztosítása a nagy igénybevételt jelentő tengeri környezet miatt szintén fontos szempont volt. Az építkezéshez kizárólag a helyszínen előállított fehér betont (különleges, tengeri környezethez szabott védelemmel és vízálló kezeléssel a tisztítás és karbantartás elősegítéséhez), természetes olajjal kezelt laminált gesztenyefát (a tölgy mellett az egyetlen olyan európai faj, amely a tanninok jelenlétének köszönhetően természetes ellenállóképességgel bír), üveget és rozsdamentes acélt használtak fel.
- A vér- és szövetbank épülete évente várhatóan majdnem másfélmillió kWh energiát (1 445 600 kWh) takarít meg, ami 429 háztartás éves energiafogyasztásával egyenlő (1).
(1) Katalóniában az átlagos háztartási energiafelhasználás (2,7 lakó esetén) 3370 kWh/év, amely 1,44 tonna/év CO₂-kibocsátással jár [forrás: Tanácsadó testület a fenntartható fejlődésért – CADS]
- A CO₂-kibocsátás csökkenése várhatóan 963 tonna/év lesz, ami 669 háztartás kibocsátásának felel meg. Sokak számára talán az a legmeglepőbb, hogy a projektet a magas hatások ellenére rendkívüli költséghatékonyság is jellemezte. Ennek köszönhető, hogy a vér- és szövetbank épülete elnyerte a 2009 BCM Meeting Point ENDESA legfenntarthatóbb ingatlanfejlesztésnek járó díját.

2010–2013. július

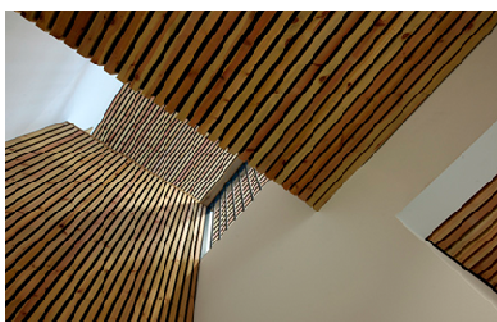
Az épület használata

- A vér- és szövetbankot 2011-ben jelölték az Európai Fenntartható Energia díjra. Emellett spanyol mintaépületként mutatták be az Európai Építésztanács (2010, Brüsszel) előtt és a The Green Building Challenge (Helsinki, 2011) versenyen.
- A finanszírozási problémák miatt nem volt lehetőség a felügyeleti rendszerek telepítésére a terhelések szerinti energiafelhasználás megállapítása érdekében (szivattyúk, légkondicionáló rendszerek, világítás, vér- és szövettárolás stb.)
- Az épület használói (a katalán vér- és szövetközpont munkatársai) nagyon elégedettek az épület hőtulajdonságaival és vizuális jellemzőivel.
A hőtulajdonságok elsősorban a jól szigetelt külső héjazatnak és a magas tükröződésű redőnyöknek köszönhetők, amelyekkel megelőzhető a felületek felforrósodása nyáron, illetve lehűlése télen, így a bőr és a felületek közötti hőcsere minden irányban egységes, és elkerülhető a nagy hőmérsékleti különbségek okozta kényelmetlenség. A vizuális jellemzők a külső felülettel való vizuális kapcsolatnak és a természetes fény magas arányának köszönhetők, miközben az esti munkahelyek az épület középpontjához közel helyezkednek el.



3.8 Egyesült királyságbeli sikertörténetek

3.8.1 Oak Meadow általános iskola Wolverhamptonban



Általános információk

Tulajdonos:	Wolverhampton City Council
Építész:	Architype
Használat:	Primary School
Alapterület:	2400 m ²
Légtérifogat:	9000 m ³
Építés éve:	2011
Építési költség:	5.200.000 €
Tervezési költség: (építészeti, szerkezeti, villamossági, biztonsági stb.)	800.000 €
Teljes költség:	2500,00€/m ²

Energia hatékonyság

Energetikai tanúsítvány típusa

Passívhaus tanúsítvány:

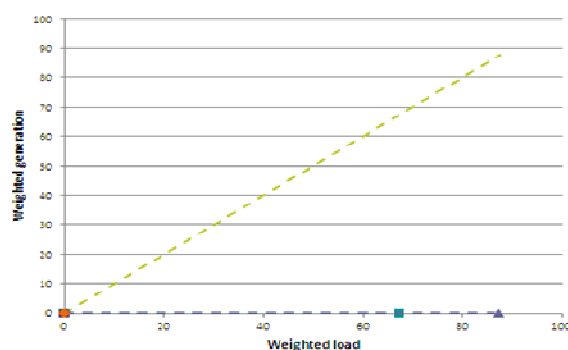
- + Fűtési igény 14 kWh/m²év
- + Használati melegvíz igény 11 kWh/m²év

CO₂ megtakarítás:

Az épület CO₂ kibocsátását az alábbiakkal minimalizálták:

- + Nagyon alapos és minőségi szigetelés
- + Kiemelkedően jó légtömörség
- + A mesterséges fény használatának minimalizálása

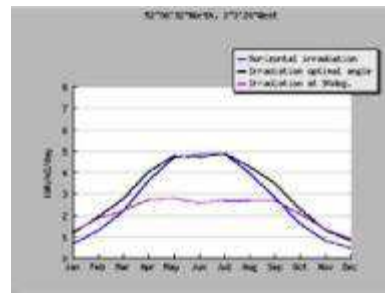
Generation/Load balance



1. ábra: A Net ZEB felmérő programmal számolt monitorozott energiaimport/export

ÉGHAJLATI VISZONYOK LEÍRÁSA

Cím:	Wolverhampton, Egyesült Királyság
GPS:	Szélesség= 52,60889 N Hosszúság=2,05556 W
Tengerszint feletti magasság:	150 m
Éves napsugárzás (ábra):	2650 Wh/m ² *nap (horizontális globális sugárzás átlagos összege négyzetméterenként) (http://re.irc.ec.europa.eu/pvzis/apps4/pvest.Dhp)
HDD20:	HDD ₂₀ =3656 (http://www.degreedays.net/)
CDD26:	CDD ₂₆ =0 (http://www.degreedays.net/)



AZ ÉPÜLET JELLEMZŐI

1) Épület Wh/m²/nap

Tájolás:	déli
Épülethéjazat	
Kompakt:	S/V=0,43 (1/m)
Fűtési igény	14 kWh/m ² a
Átlátszatlan felület U értéke	
Falak	13 W/m ² K
Tető	0,10 W/m ² K (zöld tető)
Födémek	0,064 W/m ² K
Ablakfelület U értéke	0,90 W/m ² K

2) Szerkezet

Földszint	250 mm nagy sűrűségű Jablita szigetelés 300 mm úszólemez Padlóburkolat
Külső falak	12,5 mm Fermacell 38 mm szervízhezág 18 mm OSB (Pro Clima légtömörség) 140 mm szerkezeti zóna 200 mm paplanréteg Mindkettő lazán feltöltve Warmcell anyaggal (újrahasznosított szigetelés) 18 mm Bitroc (Pro Clima szélállóság) 50 mm rés Douglas fenyő/tégla
Belső falak	140 mm csapozott (részben vagy teljesen szigetelt, a hangszigetelési követelményektől függően)
Tető	Mennyezet Mennyezeti rés 15 mm Fermcell (tűzvédelem) 18 mm OSB (Pro Clima légtömörség) 400 mm I gerenda, Warmcell anyaggal teljesen kitöltve 9.2 Panelszellőző Lélegző membrán Szellőzési zóna 18 mm rétegelt lemez Membrán/alumínium

HÁTTÉR ÉS AZ ÉPÜLET TÖRTÉNETE

Tervezési fázis – energetikai koncepció

A túl meleg és fűledt tantermeket gyakran okolják a gyermekek álmoságáért és figyelemzavaráért. A Wolverhampton külterületén található Oak Meadow általános iskolában azonban a hővisszanyerős szellőzőrendszernek köszönhetően remélhetőleg javul a tanulók komfortérzete és koncentrációs képessége is.



A rendszer télen friss levegőt juttat a belső térbe, a nagy kapacitású szellőzőnyílások pedig éjjel-nappal kiváló szellőztetést biztosítanak nyáron, egész évben garantálva a kiváló légminőséget.

Tervezés és fejlesztés, műszaki tervezés, kivitelezhetőségi vizsgálat

A 16 osztályterem legtöbbje mindkét emeleten a déli oldalon található, ahol biztosítható a napfényvédelem, míg az előcsarnok, a konyha és az adminisztratív területek a főbejáratnál együtt az északi oldalon vannak. A sok helyet felemészítő folyosókat megszüntették, ehelyett az osztályterem többcélú területekre vezetnek ki, ahol csoporttevékenységek végezhetők.

Az épületforma racionalizálásával és az elemek/rendszerek egyszerűsítésével a rendelkezésre álló költségvetésből sikerült a Passivhaus minősítés megszerzése.

2010. szeptember

Kivitelezés

Az Oak Meadow kétemeletes, faszkezetű épület, 2300 négyzetméteres alapterülettel. Rendkívül jó szigeteléssel, fakeretes, háromrétegű ablakokkal rendelkezik, és hazai Douglas fenyőből készült lemezekkel van borítva.

Minden illesztésnél szigorú légtömörégi követelményeket kellett betartani. Ragasztott illesztésekkel rendelkező, szálirányú falemezekkel biztosították a masszív légtömítő réteget. Ezt a réteget az épület használata során a falon belüli szervizzónával védik. Az Architype mindent megtett az áthatolás kiküszöbölése érdekében: az oszlopok, gerendák és keretek mind ezen a vonalon belül vannak. Nagy figyelmet fordítottak minden padló-, fűdém-, ablak-, ajtó- és válaszfal-illesztésre.

2011. szeptember

Átadás – az épület használatba vétele

Az építkezést 2011 szeptemberében fejezték be, határidőre és a költségvetést nem túllépve: ez volt az Egyesült Királyság első Passivhaus minősítésű általános iskolája.

Teljes munkaidőben foglalkoztatott munkatárs felügyeli az Architype 10 nemrégiben befejezett épületének energia- és vízfelhasználását, hőmérsékletét, páratartalmát és CO₂-kibocsátását, emellett pedig részletes visszajelzések is érkeznek az épületet használóktól. A visszajelzések már az elemzés befejezése előtt rendkívül értékesnek bizonyulnak, és aktívan használják azokat a gyakorlatok javításához, valamint az Architype jövőbeli projektjeinek tervezés- és teljesítménybeli továbbfejlesztéséhez.



4. ADATELEMZÉS

A hét részt vevő ország közül ez idáig öt biztosított adatokat valamely meglévő, nagy hatásfokú épületről: Ausztria (2), Görögország, Franciaország, Olaszország és Spanyolország. Az alábbi táblázat összefoglalja az nZEB épületekről összegyűjtött legfontosabb adatokat.

2. táblázat: Egyes AIDA esettanulmányok összehasonlítása

		Weiz (A)	Kapfenberg (A)	F	GR	I	E
Klímaadatok	Éves napsugárzás (kWh/m ²)	1160	1150	1280	1613	1340	1740
	HDD20	3714	3794	2924	887	3131	1756
	CDD26	42	65	50	5544	106	21
Energiadatok	Primer energiaigény (kWh/m ² .év)	109	85,68	72	149,5	9	146,55
	Termelés (kWh/m ² .év)	47	42	20	18 ¹	26	20
	Egyenleg (kWh/m ² .év)	62	43,68	52	131,5	- 17	126,55
	CO ₂ kibocsátás (kg/m ² .év)	28	12,9	4,4	47,7	88,9	NC
Műszaki adatok	Falak U-értéke	NC	NC	0,21	0,36	0,23	0,41
	Ablakok U-értéke	NC	NC	1,5	1,70	0,78	1,59
	Tető U-értéke	NC	NC	0,16	NC	0,23	0,28
	Légtömörségi teszt (m ³ h/m ²)	NC	NC	0,55	NC	0,49	NC

Úgy tűnik, hogy a legtöbb projekt nem valósítja meg az egyensúlyt az energiaigény és a helyszíni előállítás között, de eléri az nZEB szabványt. A mintában szereplő legjobban

¹ Az épület egyelőre nem támogatja a megújuló energiaforrásokat, de elvégeztek egy tanulmányt 7,5kWp teljesítményű napelemek tetőre való telepítésével kapcsolatban. Várt termelés: 18 kWh/m².év

teljesítő épületek azok, amelyeknek energiaigénye a legalacsonyabb, miközben a megújuló energiák helyszíni előállítása közel fedezi a használati igényeket.

Az esettanulmányokban a napsugárzás rendelkezésre állása nem áll egyenes arányban a megtermelt napenergiával, hiszen a viszonylag alacsony napsugárzási mutatókkal rendelkező országok jól felhasználták a napenergia lehetőségeit, míg a nagy napsugárzási tényezővel bíró országokban erre csak kis mértékben vagy egyáltalán nem került sor.

Az épület kialakítása és a környezetbe való beillesztése nagyon fontosak az energia semleges épületek követelményeinek teljesítéséhez. Minden ország eltérő klímaviszonyokkal rendelkezik, de ennek ellenére is lehetőség van a sikeres projektek megtervezésére és kivitelezésére. Egyes esetekben ellentmondó célokat kell teljesíteni, például a mediterrán zónákban a nyári hőcsökkentés és a mesterséges világításhoz kapcsolódó energiafelhasználás-csökkentéssel, egymással gyakran ellentétben álló stratégiákat követel meg. Ezzel ellentétben a kontinentális vagy hegyvidéki területeken a fő kihívást a passzívlehetőségek maximális kihasználása és ezáltal a fűtési és világítási energiaigények csökkentése jelenti. A két esetről megfigyelhető, hogy léteznek megfelelő technikai megoldások, amelyeket alkalmaznak is a célok érdekében.

Általában véve elmondható, hogy különleges figyelmet szenteltek az épületszigetelés és az üvegezés teljesítményének. A hővisszanyerési, valamint a bejövő levegőhöz alkalmazott előfűtési és hűtési eljárások szintén szerepet kapnak. Az alacsony hőmérsékletű fűtést, valamint a levegő folyamatos cseréjét általában előnyben részesítik az aktív hűtéssel szemben.

Csak az olasz projekt haladta meg az nZEB szintjét, mivel itt az energiatermelő rendszerek több energiát állítanak elő, mint amit az épület felhasznál, így egyedül ez nevezhető „Energy-Plus” vagy „aktív” épületnek (az adott országban használatos elnevezés szerint). Ez az eredmény az épület nagyon alacsony primer energiaigényének köszönhető. Különös figyelmet fordítottak arra, hogy maximálisan kihasználják a szoláris nyereséget és a természetes megvilágítást. Rendkívül hatékony fűtési rendszereket alkalmaztak (geotermikus hőszivattyú, napkollektoros fűtés). A szigetelést megerősítették, különösen az üvegfelületeknél, és ügyeltek a pontos kivitelezésre, amit a légtömörégi vizsgálati eredményei is mutatnak.

Technikai szempontból a projekt értékelése azt mutatja, hogy az építőipar képes teljesíteni a tulajdonosok elvárásait a megfelelő rendszerek tervezése, kivitelezése és megvalósítása szempontjából. Az esettanulmányok és a „klasszikus” projektek között fő eltérés a tulajdonosok által kitűzött célokban és a tulajdonosok motivációiban mutatkozik meg.

A tapasztalatok azt mutatják, hogy amikor az érdekeltek (épülettulajdonos, projektcsapatok) nagy teljesítményű épületekre vonatkozó elvárásai összhangban vannak, példaértékű projektek születhetnek. Ha ez a feltétel nem teljesül (mint a francia példában), a célok nehezebben érhetők el. Úgy tűnik, hogy azok a projektek a legsikeresebbek, amelyeknél az energetikai cél kitűzéseket és/vagy a környezetvédelmi célkitűzéseket előre rögzítették. Ilyenkor az ügyfélés a projektkezelő csapat közösen koncentrálhatnak a lehető legjobb műszaki megoldások alkalmazására, így teljesítve a kitűzött célokat.

Arra is van példa, hogy egy „klasszikus” projekt példaértékű projektté alakult át, köszönhetően egy „beavatkozó” félnek, aki a tervezési szakaszban felhívta a tulajdonos figyelmét az energetikai szempontokra, és így a konzultáció során a megfelelő projektkezelő csapatot lehetett kijelölni a feladatra. Az ilyen „beavatkozók” szerepe fontos, mivel ők is segítik az nZEB koncepció minél szélesebb körben való elterjedését az építetők és a kivitelezők körében.

5. AJÁNLÁSOK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

A sikeres nZEB projektek fő elemei:

Személyi feltételek:

- Elkötelezett és motivált épülettulajdonos
- Energetikai kérdésekben járatos projektkezelő csapat
- vagy az nZEB koncepciót ismerő „beavatkozó fél”

Tervezés:

- Az nZEB koncepció integrálása a projektbe a lehető legkorábban, lehetőleg az építésszel való konzultáció szakaszában

Célok:

- Egyértelmű energetikai célok kitűzése az energiafelhasználáshoz abszolút értékekben a különféle igények szerint (kWh/m² építés vagy felújítás esetén, évente) és a maximális CO₂-kibocsátás (kg/m².év) meghatározása, illetve az energiatermelés esetén annak megadása az energiaigények százalékában, hogy mennyit kívánnak megújuló forrásból fedezni
- A teljesítménycélok integrálása a konzultációs folyamatokba, valamint a felelősségek és bírságok meghatározása sikertelen teljesítés esetére

Tesztek

- Hőszimulációk végrehajtása a feltételezések kiértékelése és a kiválasztott megoldások tesztelése érdekében
- Tesztek végrehajtása a munka minőségének felmérése érdekében a végleges jóváhagyás előtt (légtömörség, rendszerek finomhangolása, ...)
- Annak biztosítása, hogy az épület kezelői és használói ismerik az nZEB koncepciót, illetve szükség esetén képzés lefolytatása
- Az energiafelhasználási és műszaki rendszereket felügyelő berendezések telepítése az épület megfelelő üzemeltetésének ellenőrzése érdekében

Mivel az nZEB koncepció még nem eléggé elterjedt, az energetikai és építészeti kérdésekben jártas „beavatkozó” munkája kulcsszerepet játszhat a projektsikerre vitelében. A „beavatkozó” szerepe, hogy segítse a célkitűzések meghatározását, és az energia kiválasztási kritériumok integrációját a műszaki jellemzőkbe úgy, hogy az érdekelt felek és az alvállalkozók biztosan megfelelően alkalmazzák a kiválasztott módszereket és műszaki megoldásokat a kívánt cél elérése érdekében. A beavatkozók gondoskodhatnak a projekteredeti szándékának megőrzéséről még akkor is, ha időközben nehézségek merülnek

fel. Emellett azt is biztosíthatják, hogy a „könnyű”, konvencionális vagy hagyományos műszaki megoldások ne élvezzenek előnyt a teljesítmény kárára. A beavatkozók elősegíthetik továbbá a szakemberek és az alvállalkozók közötti viták lefolytatását.

A hatékony épületek az iparágban meglevő technikákkal és a piacon elérhető megoldásokkal ma már megvalósíthatók. A célok elérése a hagyományos építési módszerek kibővítésével (például extra hőszigetelés), a tervezés és kivitelezés példaértékű minőségének biztosításával (például tökéletes légtömörség) és szükség esetén innovatív megoldások alkalmazásával lehetséges.

Bármilyen technológiát és megoldást is választanak, egyértelmű, hogy a nagy teljesítményű és energiahatékony épületek a tervezés, az építkezés és az épülethasználoi viselkedés terén is változásokat igényelnek, melynek során szisztematikusan kell figyelembe venni az energiahatékonyt és a gazdaságosságot, valamint a kivitelezés és az üzemeltetés minőségét.

Ez a hozzáállásbeli változás jól mutatja az nZEB koncepció elterjesztésének fontosságát, különösen azok körében, akik a projekttervezés korai szakaszában vesznek részt, mert csak így biztosítható az épület közvetlen környezetének figyelembe vételével kialakított energiahatékonyt. Az információk célközönsége a korai szakaszokban nem csak az épülettulajdonosok köre (akik ideális esetben már a pályázati felhívásban szerepeltetik az nZEB követelményeket), hanem a tanácsadói kör is, akik teljesítménycélokat választhatnak vagy javasolhatnak ügyfeleiknek, vagy az ésszerű energetikai alapelveket egyszerűen a normál munkamenet részévé tehetik.

Fontos, hogy a kísérletektől a tömeges elterjedés felé haladjunk, és hogy az ilyen épülettervezési módszerek egyre inkább az építkezések és felújítások mindennapos részévé váljanak. A példaértékű projektek szaporodása segíti az ilyen típusú építkezések fejlődését, miközben konkrét példákkal támogatja a szakemberek munkáját. Az építkezés jelentős befektetést igényel, ezért fontos, hogy az épülettulajdonosok a nagy teljesítményű épületek kivitelezhetőségét, fenntarthatóságát és hozzáférhetőségét ne érezzék bizonytalanoknak. Ezért is nagyon fontos az esettanulmányokhoz való ingyenes hozzáférés. A döntéshozók építészetben és energetikában való jártasságának növelése lehetővé teszi számukra, hogy valós példák, valamint saját projekt szimulációik és tesztjeik alapján hozzák meg a legfontosabb döntéseket.

Így az energetikai szempontok és a tervezési célok pontosabbá válhatnak, hiszen az egész tervezési és kivitelezési folyamat során kiemelt figyelmet kapnak majd, és kevésbé állnak majd fenn a költségvetéssel vagy az esetleges hiányosságokkal kapcsolatos kockázatok.

Ezzel az európai építőipar felkészülhet a 21. század kihívásaira, és rátérhet a közel nulla energiafelhasználású épületek felé vezető útra.