

Adatközpont épületek új-generációs, környezetbarát tervezési elvei

A Boden Type DC, Horizon 2020 kutatási projekt bemutatása

Szerző: Mórotz Attila ügyvezető igazgató / LuTz Consulting Kft.

Horizon 2020 forrásból egy magyar cég fejleszti és teszteli az új-generációs, rendkívül energia- és költséghatékony adatközpontok tervezési elveit. A H1 Systems – budapesti székhelyű – adatközpont tervező cég konzorciumi partnereivel együtt 2019. február elején adta át Észak-Svédországban az új koncepció alapján tervezett 500 kW teljesítményű, bővíthető demonstrációs adatközpontot. A sikeres, 3,1 millió eurós költségvetésű pályázatot a KÖVET tag LuTz Consulting Kft. állította össze.

A Boden Type DC projektkonzorcium célja, hogy különféle technikai megoldások egy eddig nem alkalmazott kombinációjával új utat mutasson az adatközponti épületek környezettudatos tervezéséhez. A magyar adatközpont tervező H1 Systems 2017-ben kérte föl a KÖVET tag LuTz Consultingot, hogy segítsen megpályázni egy Horizon 2020-as felhívást, és a céget főkészíteni a projektre. A projekt 2017 novemberében sikeresen elindult a H1 Systems vezetésével és négy másik szervezet részvételével: az angol EcoCooling adatközpont-hűtő gyártóval, a német Fraunhofer kutatóintézetrel, a svéd RISE North kutatóintézetrel, valamint az újszvidéki svéd, önkormányzati ingatlanfejlesztő Boden Business Agencyvel. A konzorcium 2019 februárjában adta át az új elvek mentén tervezett adatközponti prototípust, amelyet a következő egy évben tesztel.

Miért van szükség új tervezési elvek kidolgozására és ezek validálására? Az okostelefonok, okos házak, önvezető járművek, sőt a távmunka világát is adatközponti kiszolgáló háttér teszi lehetővé. Termelő- és szolgáltató vállalatok, bankok, biztosítók mind-mind adatközpontokban tárolják adataikat. Ez teszi lehetővé, hogy interneten keresztül nézhessünk filmet, hallgathassunk zenét, hozzassunk létre virtuális erőműveket, leadhassuk elektronikusan az adóbevallásunk, vagy például, hogy a legújabb gyógyszermolekulát kísérletezhessük ki.

Az adatközpontok gomba módra szaporodnak követően a növekvő igényt. Az előrejelzések szerint 2015 és 2020 között a világpiac megnégyeseződik, és eléri a 35 milliárd dollár értéket. Európa körülbelül a piac 20%-át teszi ki, és 10-12%-kal nő évente. Hasonló áramigény és széndioxid kibocsátás növekedésre kell számítani e szektorban, hacsak



nem tudunk kisebb fogyasztású központokat építeni. Erre tesz kísérletet a Boden Type DC projekt.

Tehát a fő célunk, hogy az adatközpontok épületének energia felhasználását csökkentsük, és sikerüljön a bűvös PUE 1,07 hatékonysági érték alá mennünk. Az energiahatékonyság nem ér semmit, hacsak nem gazdaságilag megtérülő beruházás eredménye. Ezért fontos gazdasági célunk volt alacsony beruházási és működési költségigényű épület tervezése.

Az adatközpontok két jól elkülöníthető elemből állnak: a hasznos munkát végző szerverekből, illetve az őket védő, kiszolgáló infrastruktúrából. A PUE [power usage effectiveness] mutató jelzi az adatközpontok energiahatékonyságát, ami az összes energiafelhasználásnak és az adatközpont szerverei által felhasznált energiának a hányadosa. Az ideális

eset PUE 1 lenne. Ez azt jelentené, hogy az adatközpont épülete, kiszolgáló infrastruktúrája nem fogyasztott energiát, csak a benne lévő szerverek, tehát az összes energiafogyasztás a „hasznos szolgáltatás” érdekében merült fel. A mi 1,07-es célértékünk jelentése, hogy az épület működtetésére fordított energia – hűtés, utána fűtés, világítás, beléptetőrendszer, riasztórendszer stb. – a szerverek fogyasztásának legfeljebb 7%-a legyen. Ezzel szemben a jellemző PUE érték egy nagyságrenddel nagyobb PUE 1,4-2 közötti. Tehát jelenleg az adatközpontok a szerverek energiafelhasználásnak 40-100%-ával megegyező energiát a kiszolgáló rendszerek működtetésére fordítják, ezek közül is a legnagyobb részt a hűtés képviseli.

A kihívás rendkívül nagy, így a tervezett megoldások is rendhagyók lettek. A kísérletezés



egy kisméretű, de kereskedelmi már értelmezhető nagyságú adatközpont tervezésével, építésével kezdődött Észak-Svédországban, Bodenban, az Északi sarkkör közelében. Az alkalmazott legfontosabb tervezési elvek sorban a következők: moduláris, igény szerint bővíthető épület; gyorsan tervezhető és felhúzható épület; az épületszerkezet és a belső elrendezés harmonizációja; felhasználás függő, integrált épület- és szerver vezérlés. A konzorcium reményei szerint ennek köszönhetően mind a szerverek villamos teljesítményére vetített egységnyi beruházási költség [Ft/MW], mind az éves üzemeltetési költség a hagyományos adatközpontokra jellemző érték kevesebb, mint harmadára, 30%-ra csökkenthető.

Miért gondolkodtak a tervezők moduláris épületben, és ez mit jelent? Egy szóval a skálázhatóság miatt. Egyrészt várhatóan rengeteg kis- és közepes méretű adatközpont fog épülni a jövőben, különösen az önzetű járművek elterjedésének köszönhetően. Másrészt a kolokációs – a tárhelyet illetve számítási kapacitást bérebe adó – adatközpontok beruházói és üzemeltetői nem tudják azonnal a teljes kapacitást értékesíteni, mindig van egy néhány éves felfutási idő. Ez kedvezőtlenül érinti a költséghatékonyságot. Ugyanis az épület részleges kihasználtsága mellett a teljes épület után kell fizetni a tőkeköltséget, illetve a teljes épületet kell hűteni, fenntartani. Ezért az új tervezési elv, hogy az épület nőjön a számítási kapacitással együtt. Ez a demo adatközpont a jelenlegi 500 kW-ról akár 1200 kW-ra is bővíthető, a központi kiszolgáló egység és a szerverterület ötletes elhelyezésének köszönhetően.

A tervezők arra is törekedtek, hogy a helyi klimatikus és időjárási viszonyokat maximálisan az előnyükre fordítsák. Ezért meghatározó volt az épület elhelyezésében és tömegformálásában

a jellemző szélirány, a hófúvás és jegesedés lehetősége. A prototípus további különlegessége, hogy védett látképp területre épült. Így figyelembe kellett venni a szomszédos, védett múzeumépület stílusát, tömegformálását és a helyi, hagyományos vörös színét. A természeti adottságokat és az építésügyi köztartozásokat – úgy gondoljuk – sikerült az épület előnyére fordítani, így adatközponti berkekben meglepő, eltolt tetőt kapott. Ennek köszönhetően ki lehet használni mind a jellemző széljártást, mind az épületen belüli természetes légmozgást. A jellemző szélirány felőli oldalon helyezték el a légbeszívó nyílásokat, míg a szél alatti oldalon, ahol majd többnyire alacsony légnyomásra lehet számítani a meleg levegő kivezető nyílásait. Az épületen belül a meleg levegő függőlegesen áramlik, főlész és helyére hideg levegő érkezik. Ezért a légkivezetők a tető legmagasabb pontjára kerültek, amik valójában a belső nyomás hatására kinyíló-bezáródó ablakok. Ezzel sikerült a szokásostól eltérő, a kéményhatásra épülő, megoldást alkalmazni. Építőanyagok közül helyi, előre gyártott fa szerkezeti elemekre [glulam] esett a választás mind a fenntarthatóság, mind a költségek okán.

A fentiekén kívül az épület és a szerver szekrények belső hő, illetve levegő áramlását is modellezték különféle épületszerkezeti és szerver elhelyezési esetekre, figyelembe véve a rendkívül hatékony, EcoCooling gyártotta friss levegős, illetve párologtatós hűtési rendszerek sajátosságait. Végül sikerült megspórolni az adatközpontokra oly jellemző álmennyezetet, amire eddig csak hyperscale típusú adatközpontnál láttunk példákat.

Az építési telek vízerőmű közelében van, így teljesen megújuló energiából érkezik az áram. Ezzel sikerült növelni az ellátás biztonságát, valamint jelentősen csökkenteni a széndioxid kibocsátást.

Az adatközpont éles tesztje márciustól indul. Ezt megelőzte egy többhónapos előkészítési-koncepcióalkotási, majd egy öthónapos műszaki-tervezési, engedélyeztetési, építési- és beüzemelési szakasz. Többféle szervertípussal, a Fraunhofer Intézet tervezte terhelésmintával és nagy energiasűrűségű szerverbeépítéssel is ellenőrzik a mérnökök, beváltak-e a tervezési elvek. Természetesen a fejlesztés része a vezérlés kialakítása is. Így a RISE North kutatóintézet vezetésével rengeteg érzékelő került a központba, például hőmérséklet- és páratartalom érzékelők a folyosókon, a szerver szekrényeken belül, sőt magukban a szerverekben is, hiszen valójában itt kell a szabványoknak megfelelő környezetet kialakítani az elektronika számára. Ezen kívül figyelik majd a belső- és külső légnyomást, az áram minőségét, az adatforgalmat, és természetesen az időjárási változókat is, mint például a szélsőségeket, szélirányt, páratartalmat és hőmérsékletet.

A teszteredményeket 2020-ban tervezzük publikálni. Természetesen a legfontosabb PUE mutató mellett más mutatókban is javulást remélünk, így a vízfogyasztás és széndioxid kibocsátás hatékonyságát jelző WUE és CUE mutatókban is. Ezen kívül alacsonyabb zajterhelést, ritkább szűrőcserét, jobb térkihasználást, vegyszer mentes [hűtőfolyadék, szennyvíz kezelés] működést remélünk.



A projektet az Európai Unió támogatta a Horizon 2020 kutatás fejlesztési alapjából a 768875 számú szerződésen keresztül.