

▷ SZÖVEG ÉS FÉNYKÉP: MUNKÁCSY BÉLA—CSONTOS CSABA

ENERGIA- FORRADALMÁROK FÖLDJÉN

„Végre megérkeztünk arra a földre, ahol a megújuló energiában bízva építik a jövőt!” A közösségi médiába ezt az üzenetet posztoltuk ki elsőként, hiszen körülöttünk a rendületlenül dolgozó szélturbinák és napenergiás rendszerek tucatjai hirdették: ez itt Dánia, a fenntartható energiagazdálkodás bölcsője! Örömünk nem sokáig volt felhőtlen. Bejegyzésünkre hamarosan szkeptikus válasz érkezett, amely a dániai szenes erőművek magas CO₂-kibocsátásáról, a megfizethetetlen energiaárakról és az energiaforradalom bukásáról szolt...



Az 1970-es évek olajválságai lidércnyomásként érték az addig 90%-ban import kőolajra támaszkodó dán energiarendszert. Ez a krízis a társadalom minden rétegét és a gazdaság minden szegmensét érintette. Az olajhiány elérte az emberek mindennapi életét is, így például vasárnaponként autóhasználati tilalmat vezettek be... Az erőforrásválság igen hamar ráébresztette a dánokat arra, hogy drasztikus fordulatra van szükségük, ha nem akarnak örökre a fosszilis energiahordozók függőségében ragadni.

A kérdés már csak az volt, hogy milyen úton induljanak el. A nagyvállalatok és a politikai elit jelentős része az akkor éppen virágkorát élő „atom és szén” energiamixre tette a voksát, de a dán lakosság egybehangzó válasza már akkor egyszerű és világos volt: Atomkraft? Nej tak! (Atomenergia? Nem, köszönjük!) Ez a jelige és a hozzá rajzolt békésen mosolygó napocska a megújulókat támogató országos kampány pozitív üzenetű szimbólumává vált.

KÍSÉRLETI LÉPÉSEK

A komoly társadalmi nyomás hatására 1985-ben a kormányzat is a helyben rendelkezésre álló megújuló erőforrások (főleg szél) mellett és az atomenergia alkalmazása ellen kötelezte el magát, amihez a szükséges szakmai háttér is rendelkezésre állt – Dániában mindebben a mérnökök jártak az élen! Az évek során számos alternatív energiastratégia készült egyetemek, kutatóintézetek és civil szervezetek közreműködésével, amelyek utat mutatnak a döntéshozóknak a 100%-ban megújuló alapú energiarendszer felé. Fontos adalék, hogy a fordulat megalapozásában a földrajztudomány egyik leggyorsabban fejlődő területe, az energiaföldrajz is lényeges szerepet játszik – a térbeliség szempontjait érvényesítve.

„El sem hiszitek, milyen egyszerű eszközöket használtunk kezdetben! Feketére festettük a radiátort, és azt mondtuk, kész a napkollektor. Felállítottuk az első szélturbinákat, ám azok sorra összedőltek” – meséli a 35-40 évvel ezelőtti szárnypróbálgatásokról Jane Kruse, a fenntartható energia „dániai Mekkájának” számító Nordic Folkecenter egyik alapítója.

A nyolchektáros területen működő központ mára a dán energiaátmenet egyik kutatási-fejlesztési bázisaként szolgál: kísérleti terepet biztosít kis- és közepvállalatok számára, hogy szélturbinák, napelemek és napkollektorok tesztelésével felgyorsítsák a fejlesztési periódust és a piacra jutást. Ám láthatók itt a közelmúlt sikeres vagy épp kudarcba fulladt kísérleteinek tárgyi emlékei is. Passzív- és szalmaházak, napelemmel működő töltők, különféle szélturbinák sokasága és egy szebb napokat látott hullámerőmű is jelzi, a dánok nem féltek belevágni az alternatív technológiák fejlesztésbe. Autóikba Elsbett-motorokat építettek, hogy helyben sajtolt bioüzemanyaggal is működőképese legyenek, sőt, kisebb-nagyobb átalakításokkal hidrogén-meghajtású és akkumulátoros, elektromos autókat is készítettek. A kedvenc azonban egy szélgenerátorral felszerelt miniautó, amely mai szemmel nézve sokkal inkább koncepcionális melléfogás, mint komolyan vehető közlekedési eszköz. A helyiek számára azonban a kudarc leginkább egy újabb tapasztalat a siker felé vezető úton... És ez a hozzáállás tette az országot a szélenergia úttörőjévé.

Az 1970-es évek olajválságait követően a nagyvállalatok és a politikai elit jelentős része az akkor éppen virágkorát élő „atom és szén” energiamixre tette a voksát.

FÖLDGÖMB VILÁGLÁTÓ A TRENDFM-EN
CSÜTÖRTÖKÖNKÉNT 16.35-KOR.
A RÁDIÓBAN VENDÉGÜNK A TÉMÁRÓL:
MUNKÁCSY BÉLA

TRENDFM 94.2
GAZDASÁGI RÁDIÓ CSOPORT

KORÁBBI MŰSORAINK MEGHALLGATHATÓK:
WWW.TRENDFM.HU



PROTOTÍPUS

SZÉLTURBINÁVAL FELSZERELT ELEKTROMOS MINIAUTÓ BEÜZEMELÉSE A NORDIC FOLKECENTERBEN. A DÁN KREATIVITÁS ÉS KÍSÉRLETEZŐKEDV HATÁRTALAN...

„Feketére festettük a radiátort, és azt mondtuk, kész a napkollektor. Felállítottuk az első szélturbinákat, ám azok sorra összedőltek”



„ATOMENERGIA? KÖSZÖNJÜK, NEM!”

TŰZFAL AARHUS BELVÁROSÁBAN. A DÁN ENERGIAFORRADALOM MOSOLYGÓS SZIMBÓLUMA AZ ENERGETIKAI IRÁNYVÁLTÁST SZORGALMAZÓ NEMZETKÖZI MOZGALOM JELKÉPÉVÉ VÁLT

SZÉLBEN AZ ERŐ

A történet egészen 1891-ig nyúlik vissza, ekkor épült Poul la Cour tervezésében az első, áramtermelésre alkalmas dán szélgenerátor. 1903-ban ő kezdeményezte a Dán Szélenergia Társaság létrehozását és (több mint 110 éve!) szélenergiával foglalkozó szakemberek képzését.

Az 1970–80-as évek fordulójától igen erős technológiai fejlődés kezdődött. Ez részben az amerikai szélerőmű-import felfutásának (mint Jimmy Carter kormányzatának egyik válasza az olajválságra), emellett a műanyagok térhódításának, valamint annak is volt köszönhető, hogy addigra vagy kétszázötven vállalkozás foglalkozott szélturbinák fejlesztésével és telepítésével. Nyílt adatbázisok működtek, az ipari szereplők és a fogyasztók között kölcsönös volt az információcseré. Itt született számos egyéb neves márka mellett a Vestas is, amely ma a világ legjelentősebb, szélturbinákat gyártó társasága. Az iparág kiemelkedő jelentőségét igazolja, hogy napjainkban a szélenergia-technológia Dánia második legnagyobb exportbevételt termelő forrásának számít.

Az iparág kiemelkedő jelentőségét igazolja, hogy napjainkban a szélenergia-technológia Dánia második legnagyobb exportbevételt termelő forrásának számít.

A KÖZÖSSÉG EREJE

A technológiai áttörés azonban önmagában nem lett volna elég ahhoz, hogy a szélenergia ennyire elterjedhessen. A helyiek és a döntéshozók nyitottsága nélkül ez nem megy. Vajon mi kellett ahhoz, hogy a dánok megbarátkozzanak a szélkerekekkel?

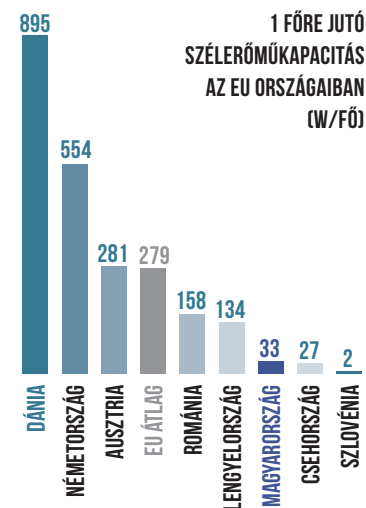
A dán modell lelke az energiademokrácia: „Tedd elérhetővé a termelés lehetőségét az emberek számára, tartsd helyben az energiát, így a sok kis projekt egy nagy nemzeti sikerré fog kovácsolódni!” – mondja a kicsiny Samsø-sziget egyik mezőgazdasági vállalkozója, Søren Hermansen, aki nem mellesleg a Samsø Energia Akadémia igazgatója.

Elsőként a villamos hálózattól távol élő mezőgazdasági termelők láttak ebben fantáziát. A folyamat öngerjesztő volt, egyre több szomszéd követte a példát, miközben a médiában is futótűzként terjedt a sikeres programok

„Tedd elérhetővé a termelés lehetőségét az emberek számára, tartsd helyben az energiát, így a sok kis projekt egy nagy nemzeti sikerré fog kovácsolódni!”

LAPÁTKEREKES-HANGULAT

A KISEBB SZÉLTURBINÁK ÁLTALÁBAN SZERVESEN ILLESZKEDNEK A TÁJBA. UGYANAKKOR A MAI, 100-130 MÉTER OSZLOPMAGASSÁGÚ TURBINÁK ESETÉBEN A TÁJBA ILLESZTÉS EGYRE NAGYOBB KIHÍVÁST JELENT. ÉS AZ OTT ÉLŐK FOGADÓKÉSZSÉGÉRŐL IS CSAK AKKOR BESZÉLHETÜNK, HA SIKERÜL A KÖZÖSSÉGET ANYAGILAG ÉRDEKELTTÉ TENNI



ÁRAMFORRÁS

Dánia nem működtet atomerőművet. Az áram 65%-a megújuló forrásból származik, emellett elsősorban széntüzelésű erőműveket üzemeltetnek. Legnagyobb áramtermelő vállalata az elmúlt tíz évben 73%-kal csökkentette erőműveinek szénfelhasználását, 2023-ra pedig teljesen felhagyta a technológiával. Az energiamixben a megújuló energiaforrások veszik át a szén szerepét, meghatározó lesz a már ma is több mint 5250 MW-nyi szélerőmű, amely világelsővé teszi az országot az 1 főre jutó és az adott területre eső beépített szélenergia-teljesítmény rangsorában. 2016-ban az időjárás függvényében termelő szélerőművek a teljes dán villamosenergia-fogyasztás 42%-át fedezték (ez is világrekord!), ami komoly kihívást jelent a rendszerirányítók számára. Az ellátásbiztonság kiváló és mindez megfizethető áron zajlik, hiszen – a fizetésekkel összevetésben – a dán háztartások a magyar villamosenergia-árak 56%-áért jutnak áramhoz.

Közösségi szövetkezetek jöttek létre, melyekben gazdálkodók, orvosok, tanárok fogtak össze, és pénzüket szélturbinák felállításába fektették.

híre. Így mára szinte minden gazdaság mellett dolgozik egy-egy kisebb vagy nagyobb szélkerék. A vidék sikerén a városiak is felbátorodtak. Közösségi szövetkezetek jöttek létre, melyekben gazdálkodók, orvosok, tanárok fogtak össze, és pénzüket szélturbinák felállításába fektették. Megbízta egymásban és a technológiában, érdekeltek lettek a helyi erőforrások kiaknázásában. E szövetkezetekben turbinánként akár több száz ember is tömörül, akik a szeles időjárásnak kifejezetten örülnek, mióta a lapátok minden egyes fordulattal dán koronák hizlalják pénztárcájukat – ez a tudásalapú közösségi energia lényege.

100% MEGÚJULÓALAPÚ AUTONÓM ENERGIARENDSZERŰ SZIGET

HELYSZÍN: Samsø-sziget (Samsø-Bælt)
PROJEKTINDULÁS: 1998
FOGYASZTÓK SZÁMA: 3724 fő
FŰTŐMŰ-ÖSSZTELJESÍTMÉNY (4 DB): 7 MW
SZÉLERŐMŰ-ÖSSZTELJESÍTMÉNY: 105,2 MW
LAKOSSÁGI SZÉLERŐMŰ-TULAJDONRÉSZ: 90%

FOTÓ: ISTOCKPHOTO

NAPKOLLEKTOROS TÁVFŰTÉS

Dániában a háztartások 63,3%-át távhővel fűtik, míg Magyarországon csupán 17,4% a távfűtött lakások aránya. A távfűtéses rendszerek harmada a fogyasztók által alakított szövetkezetek tulajdonában van. Ma már a legkorszerűbb, 4. generációs (felületfűtésre optimalizált, alacsony hőmérsékletű) távfűtési megoldásokat alkalmazzák. Ennél is érdekesebb, hogy Dánia a napkollektoros hőtermelés fellegvára. Az elmúlt tíz esztendőben a napkollektoros távfűtés bővülésének mértéke évente átlagosan 42%(!), ami világviszonylatban is egyedülálló.

A NEHEZE MÉG HÁTRAVAN...

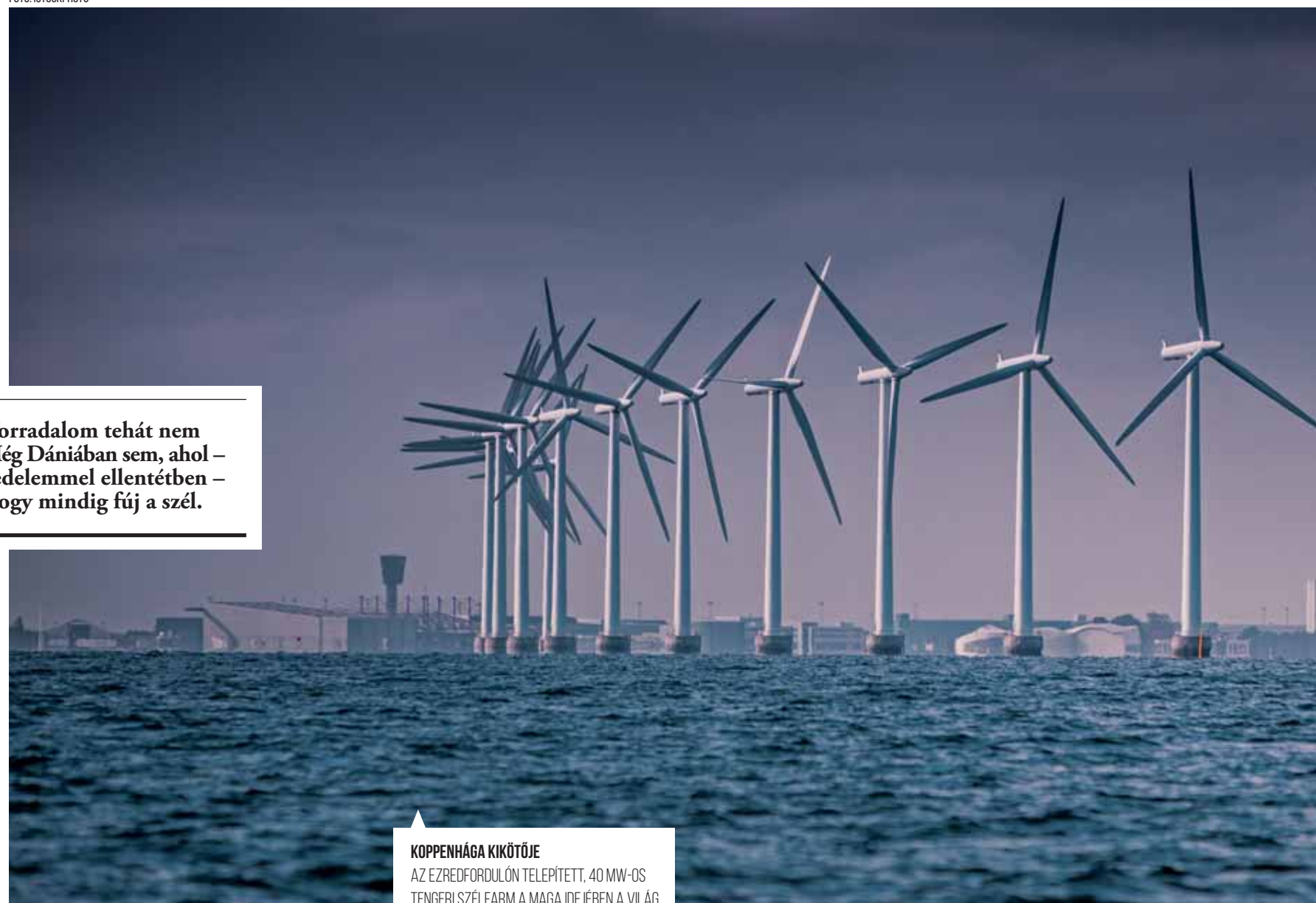
A gyors ütemű fejlődés láttán a siker egyértelműnek tűnik, a kormányzati cél a 100% megújulóenergiarésarány elérése 2050-re. „A számok tekintetében fél-távnál járunk, de ha a hátralévő erőfeszítéseket és a soron következő kihívásokat nézem, akkor még csak most jön a neheze” – összegzi véleményét Poul Østergaard, az Aalborgi Egyetem energiatervezéssel foglalkozó professzora.

Félreértés ne essék, a dánok is emberek. Noha rég elkötelezték magukat a megújuló energia mellett, a politikai akarat és a társadalmi hozzáállás is hullámzó. Például az 1000 km² kiterjedésű Thy térségben – amely az ország egyik legszelesebb szeglete – tizenegy éve nem építettek nagyobb szél turbinát, mert a beruházási költséget az eddig jól bevált közösségi rendszerben már nem tudják előteremteni. Ugyanakkor a helyiek nem támogatják, hogy a nagyvállalatok fölözzék le a helyi erőforrásokból származó hasznot.

Az energiaforradalom tehát nem tündérmese. Még Dániában sem, ahol – a hazai közhiedelemmel ellentétben – nem igaz, hogy mindig fúj a szél. A múlt technológiai fejlesztései – elsősorban a szélerőművek – a jelenben érlelnek gyümölcsöt, napjaink államilag támogatott kutatásai és fejlesztései pedig a jövőben fognak még ennél is komolyabb bevételt teremteni. Az innováció egyik ilyen meglepő terepe a napenergia alkalmazása dániai körülmények között.



FOTÓ: ISTOCKPHOTO



Az energiaforradalom tehát nem tündérmese. Még Dániában sem, ahol – a hazai közhiedelemmel ellentétben – nem igaz, hogy mindig fúj a szél.

KOPPENHÁGA KIKÖTŐJE

AZ EZREDFORDULÓN TELEPÍTETT, 40 MW-OS TENGERI SZÉLFARM A MAGA IDEJÉBEN A VILÁG LEGNAGYOBB ILYEN LÉTESÍTMÉNYE VOLT. A JELENLEGI 1270 MW-OS TENGERI KAPACITÁS NAGYOBB RÉSZÉT MÁR 150–400 MW TELJESÍTMÉNYŰ RENDSZEREK ADJÁK

NORDIC FOLKECENTER

A MÉG MINDIG FUTURISZTIKUSNAK TŰNŐ KONFERENCIAKÖZPONT SZINTE AZ ÖSSZES MEGÚJULÓ TECHNOLÓGIÁT FELVONULTATJA. A ZÖLDTETŐS, FÉLIG FÖLDRE SÜLLYESZTETT, ALACSONY ENERGIAFELHASZNÁLÁSÚ HÁZBAN PÉLDÁUL EGY PÁRATLANUL NAGY, 16 TONNÁS TÖMEGKÁLYHA BIZTOSÍTJA A FŰTÉST

A VILÁG LEGNAGYOBB NAPKOLLEKTOROS TÁVFŰTÉSI RENDSZERE

HELYSZÍN: Silkeborg (Jylland-félsziget)

FOGYASZTÓK SZÁMA: 43 000 fő

HŐTELJESÍTMÉNY: 110 MW

A LÉTESÍTMÉNY ÖSSZFELÜLETE: 156 700 m²

HŐTÁROLÓ TARTÁLY TÉRFOGATA: 64 000 m³

A NAPKOLLEKTOROS RENDSZER BERUHÁZÁSI KÖLTSÉGE: 31 millió €
HŐSZIVATTYÚ, HŐTÁROLÓ, FÜSTGÁZ-KONDEZÁCIÓS RENDSZER: 60 millió €

ÖKO-ÉDENKERT (ÉLNI ÍGY IS LEHET)

Szakmai berkekben egyöntetű a vélemény, hogy az energiaforradalom végigviteléhez szükséges műszaki háttér ma már kiforrott, rendelkezésre áll. A legfontosabb komponens éppen ezért nem a technológia, hanem maga az ember, aki fogyaszt, aki termel, aki a döntéseket hozza.

Hjortshøj: egy olyan település, ahol a lakosság ökológiai lábnyoma sokkal kisebb, mint egy átlag magyaré, boldogsági indexük pedig jóval magasabb. Nem használnak annyi energiát, mégis mindenük megvan. Kivéve egyvalamit: a kerítést. Mert arra semmi szükségük. Az Aarhus melletti ökoközösség egy valódi édenkert.

Judit igazi energiaforradalmár, több mint húsz éve költözött a településre. Az ökofalu akkoriban még csak három házból állt. Mára 126 ingatlan épült fel, nyolc csoportba szerveződve, és közel ötszáz ember otthona. Számukra teljesen természetes, hogy az egymás mellett élés nemcsak a köszönést foglalja magában, hanem valós emberi kapcsolatokat, beszélgetést, segítséget, bizalmat és toleranciát.

Alacsony energiafelhasználású, napelemekkel és -kollektorokkal felszerelt, passzív házakban élnek. Nyáron a használati meleg víz előállítását csak napkollektorokkal történik. De mi van, ha valaki kevesebbet termel, mint amennyit felhasználna? Majd a szomszéd kiegészíti, nem is akárhogy! A háztetőkre szerelt napkollektorok által előállított meleg víz két központi gyűjtőtartályba kerül, amelyekre minden ház rá van kötve. A téli félévben a napkollektorok működését kiegészíti két pellet tüzelésű kazán, amely a közösség távfűtési rendszerét is táplálja.

A hjortshøjiek az otthon melege mellett a spájz tartalmára is ügyelnek, ezért a háztól pár lépésre közösségi művelés alatt áll egy tizenkét hektáros, biodinamikus gazdálkodású terület. Termesztének itt búzát és kukoricát is, de van többféle tök, hagyma, bab és egyéb konyhakerti növény is. A mezei munka ellátására önszerveződő munkacsoportok alakulnak, melyekhez bárki érdeklődése és képességei alapján csatlakozhat. Hasonló módon oldják meg az állattartást, illetve a település további munkáinak elvégzését a szennyvíz- és hulladékkezeléstől a kulturális események szervezéséig.

JANE KRUSE

A NORDIC FOLKECENTER HÁZIASSZONYA RÉGÓTA VALLJA ÉS TANÍTJA, HOGY EGÉSZ DÁNIA 2050-RE KÉPES LESZ 100%-BAN MEGÚJULÓ ERŐFORRÁSOKBÓL FEDEZNI ENERGIÁIGÉNYÉT. MINDEZT ITT MÁR ÉVTIZEDEKEL EZELETT MEGVALÓSÍTOTTÁK...



PETER MYATT

A HJORSTHØJBAN TALÁLHATÓ ÖKOFALU EGYIK ALAPÍTÓJA MÁR REGGEL HATKOR KENYERET SÜT – AZ A NÉHÁNY VEKNI, AMI A SAJÁT CÉLÚ FOGYASZTÁSON TÚL KÉSZÜL, A KÖZÖSSÉG BOLTJÁBAN „PÉTER KENYERE” NÉVEN MEG IS VÁSÁROLHATÓ



A veteményesektől nem messze kunkori farkú malacok tűnnek fel – szigorúan ellenőrzött biotáp-étrenddel. Amikor kifejezetten arra kérnek, hogy a „nem bio” alapanyagokból készült vacsoránk maradékát ne adjuk oda nekik, az azért mélyen elgondolkodtató...

A helyiek életfelfogására jellemző, hogy a vegyszermentes ételek fogyasztása mellett sokuk klímavédelmi megfontolásból vegetáriánus, helyben előállított terméket fogyaszt. A közösség tagjai saját pékségükben veszik meg a kenyeret, amiből meglepően nagy a választék, így kapható például „Peter Brod” („Péter kenyere”), ami készítőjük után kapta a nevét. Ő az ökofalu egyik alapítója és a falu ezermestere, a hajnali kenyérsütést megelőző este fél tízkor még a napelemmel felszerelt mobil tyúkól melletti kerítésen dolgozott. Van persze vegyeskereskedés és közösségi kerékpárjavító műhely, -kölcsonzó és használtcikküzlet is, ahonnan a befolyt összegeket a falu közös költségeire fordítják. Ebből jut pénz az utcák rendben tartására és a mindenki által használt közösségi ház költségeinek fedezésére is.



HJORSTHØJ

AZ ÖKOFALU LEGÚJABB ÉPÜLETEI. A 15-20 HÁZBÓL ÁLLÓ, ÚJ NEGED TERVEZÉSÉNÉL A JÓ TÁJOLÁS, A TERMÉSZETTEL VALÓ ÖSSZHANG ÉS A NAGY KÖZÖSSÉGI ZÖLDTERÜLET KIALAKÍTÁSA VOLT A FŐ CÉL

VAN ÚJ A NAP ALATT!

A napelemes rendszerek összteljesítménye soha nem látott mértékben növekszik Dániában. A beépített névleges teljesítmény 2017 márciusában elérte a 855 MW-ot, míg a kedvezőbb természeti adottságú és lakosságának számát illetően is kétszeres előnyben lévő Magyarországon ennek alig negyedével számolhatunk. A dán kormányzat 2025-re kívánja elérni a 2100 MW-os teljesítményt, ami a Paksi Atomerőmű kapacitásánál is nagyobb (igaz, villamos energiából kevesebbet szolgáltat).

A skandináv ország azonban a napenergia alkalmazása terén ennél sokkal nagyobb meglepetést is tartogat. Itt, ahol „alig süt a Nap” – így évente 10-20%-kal kevesebb energiát lehet kinyerni egységnyi felületű napelemből vagy napkollektorból, mint hazánkban – több, szempontból is különleges a helyzet. Például a nemzetközi tendenciákkal ellentétben, hogy itt nem a napelemes technológia rohamos térnyerése figyelhető meg, hanem főleg napkollektoros rendszereket építenek.

A Silkeborg mellett 2016-ban üzembe helyezett napkollektormező látványa minden képzeletünket felülmúlja. A Hódmezővásárhely vagy épp Dunaujváros-méretű, dán középváros lakosságát kiszolgáló, nagyjából húsz focipálya-felületű rendszer látványa persze több szempontból is elgondolkodtató. Vajon miért szentel mindegyikre kitüntetett figyelmet a dán fejlesztéspolitika, illetve a mezőgazdasági területen megépített projekt hatalmas területfoglalása milyen egyéb módon lett volna elkerülhető?...

A dán kormányzat 2025-re kívánja elérni a 2100 MW-os teljesítményt, ami a Paksi Atomerőmű kapacitásánál is nagyobb (igaz, villamos energiából kevesebbet szolgáltat).

ÖNGONDOSKODÁS

E NAPELEMES RENDSZER ÉVES SZINTEN A HÁZTARTÁS VILLAMOSENERGIA-IGÉNYÉNEK AKÁR TELJES EGÉSZÉT, MÍG A NAPKOLLEKTOROK A HŐIGÉNY 50-60%-ÁT KÉPESEK FEDEZNI. A ZUHANÓ RENDSZERÁRAK MELLETT NEM CSODA, HOGY MINDEN CSALÁD SAJÁT BERENDEZÉSEKET IGYEKszik TELEPÍTENI



„MEZEI” MEGOLDÁSOK

A MODERN NAPKOLLEKTOROK ÉS A HAGYOMÁNYOS GAZDÁLKODÁS JÓL MEGFÉRNEK EGYMÁS MELLETT. A KEVÉSSÉ NAPOS DÁNIÁBAN MINTEGY SZÁZ TELEPÜLÉSEN ÉPÍTETEK JELENTŐS, AKÁR 100 000-150 000 NÉGYZETMÉTER KITERJEDÉSŰ, TÁVFŰTÉSI CÉLÚ NAPKOLLEKTOR-TELEPEKET – ÉS A MŰKÖDTETÉSI TAPASZTALATOK IGEN KEDVEZŐEK

FOTÓ: ISTOCKPHOTO

A rendszer hőtéljesítményét az őszi és tavaszi időszakban hőszivattyúkkal növelik. Kedvezőtlen időjárás esetén egy óriási hőtároló tartály gondoskodik az állandó szolgáltatásról.

A rendszer hőtéljesítményét az őszi és tavaszi időszakban hőszivattyúkkal növelik. Kedvezőtlen időjárás esetén egy óriási hőtároló tartály gondoskodik az állandó szolgáltatásról. Ennek méretéről sokat elárul, hogy tizenhét-szer nagyobb térfogatú, mint a budapesti FINA vizesvénben használt ötvenméteres versenymedence. Nyáron lényegében kizárólag ez a rendszer állítja elő Silkeborg háztartásainak használati meleg vizét. Éves átlagban

viszont a napkollektorok a hőtermelésnek csak a negyedét adják. Mégis ma Dániában ez a meglehetősen komplex fűtési megoldás termeli meg legolcsóbban a hőenergiát. Ráadásul pedig: egy közép-európai látogató számára legalábbis meglepő, hogy a kollektormezőt nem védi kerítés, így a fotózáshoz könnyedén be lehet sétálni az üzemi területre.



MUNKÁCSY BÉLA
TANÁR, OKLEVELES
KÖRNYEZETMENEDZSER, AZ ELTE
KÖRNYEZET- ÉS TÁJFÖLDRAJZI
TANSZÉKÉNEK ADJUNKTUSA



CSONTOS CSABA
EGYETEMI HALLGATÓ
(ELTE GEOGRÁFUS MSC),
A MAGYAR ENERGIÁHIVATAL
2017-ES ENERGIÁKÖVETE

