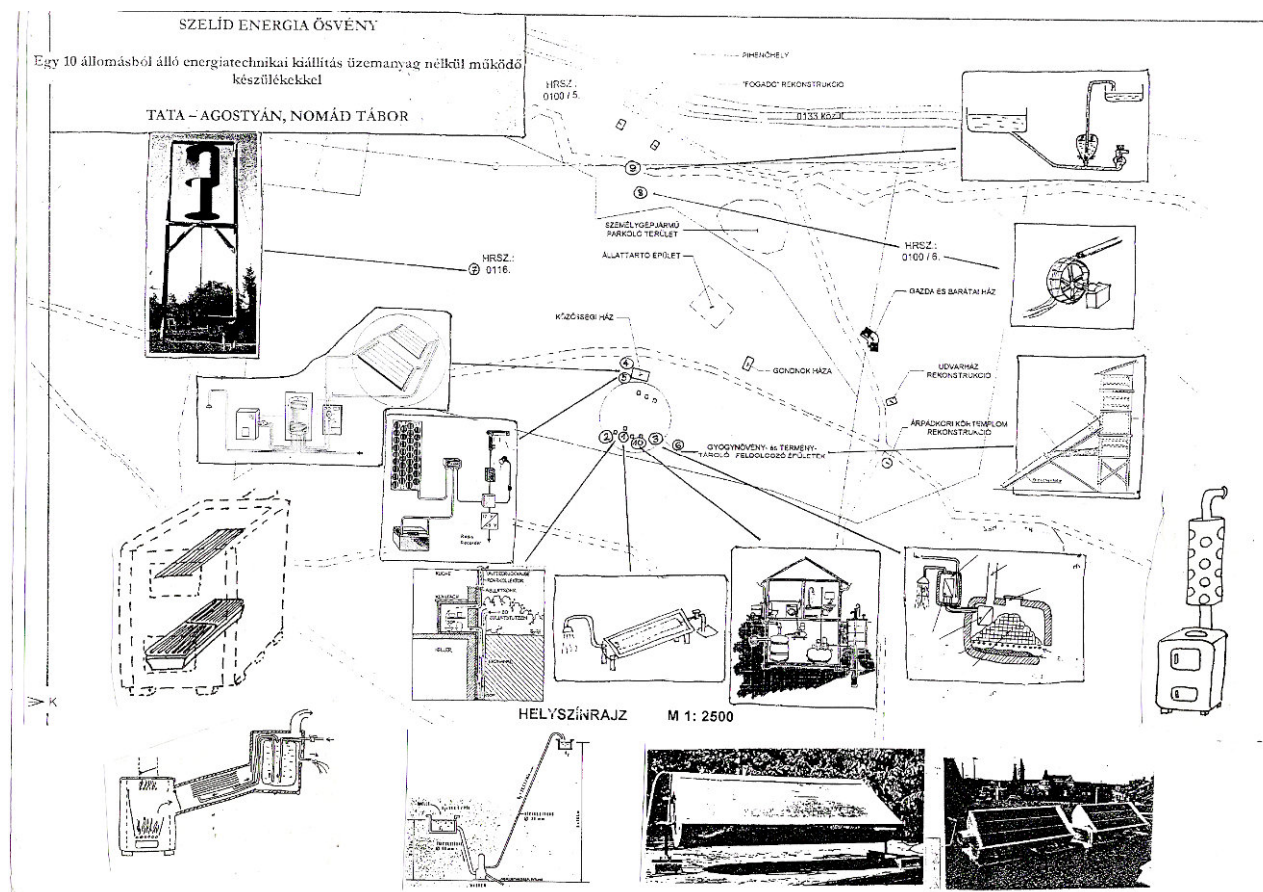


Szelíd energia ösvény

Diákkalauz

10 állomás - 10 készülék



1. SAVONIUS ROTOR
2. LÉGCSAVAROS SZÉLMOTOR
3. VÍZEMELŐ KOS
4. SZOLÁR SZÁRÍTÓ
5. NAPELEMES VILLANYTELEP
6. VÍZMELEGÍTŐ TARTÁLYKOLLEKTOR
7. VÍZMELEGÍTŐ SÍKKOLLEKTOR
8. FÖLDHŐCSERÉLŐS HŰTŐ
9. TÉLI TARTÁLYOS KOMPOSZTÁLÓ
10. TÖRPE VÍZERŐMŰ

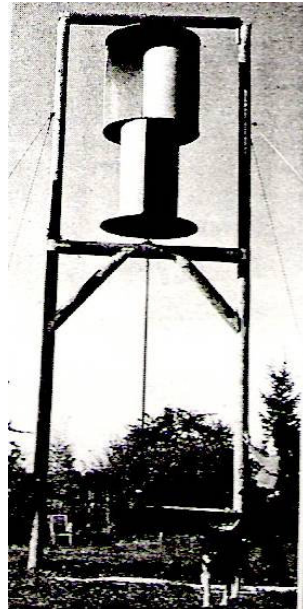
Tata-Agostyán: Nomád Tábor

Sopron: Gyermek Tábor

Szelíd Energia Alapítvány * Budapest 2006

1. állomás

SAVONIUS SZÉLGÉP Hordóból szélmotor



Az ország első SAVONIUS szélgépe 2002-ben épült két vashordóból (lehet könnyű műanyagból is). A szél erejét fogja be, nem kell hozzá üzemanyag. Kettévágunk egy vashordót és a két félhordót egy kerek lapra erősítjük. Fölé egy másik hordót, csak elfordítva, hogy a szél minden irányból belekaphasson. Az egészet egy függőleges tengelyre fűzzük, majd magas faállványra rögzítjük, dombon, ahol erős a szél. (Magas fára is lehet).

A sebesen forgó tengellyel:

1. áramot fejleszthetünk (akkut töltünk föl),
2. vizet szivattyúzhatunk (állatokat itathatunk),
3. levegőt sűrítethetünk palackokba (amivel gépeket hajthatunk).

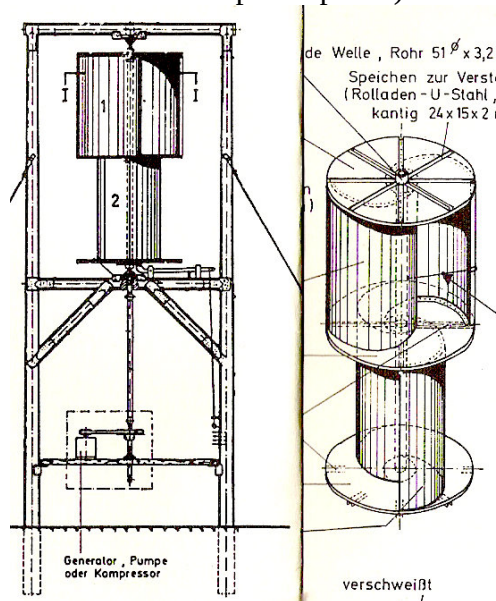
Roncs-teherautó 24V-os dinamóját kivesszük, és ékszíjjal a tengelyre kötjük mint az autókban. Az árammal akkut töltünk föl, hogy akkor is legyen villanyunk, ha nem fúj a szél. Viharban a gépet be kell fékezni!

Feladatok

1. Keresd meg a táborban a Savonius-szélgépet!
2. Miért fúj a szél?
3. Voltak régen is szélgépek?
4. Hogyan működik a Savonius?
5. Mi az előnye a szélenergiának?
6. Mivé alakul át a szélenergia?
7. Olvasd le a kijelzőről: - Hány kWh-t termelt eddig a Savonius?
- Hány Watt most a teljesítménye?

Savonius-rotor

(H. Schulz/Weihestephan építése)

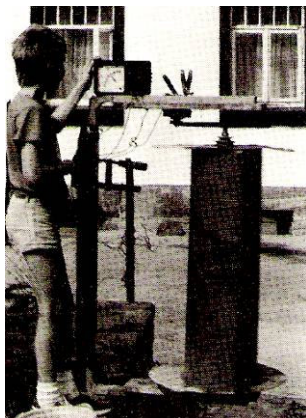


Az acéltányérokra szerelt két szárny-pár merőleges egymásra, így a gép minden szélirányból beindul. A teljes hosszában végigfuttatott tengely fölül és alul csapágyakkal rögzített az állványzathoz (Ringrollenlager). Nedvesség ellen spitzringgel védettek.

A lapok stabilizáló küllőkkel vannak megerősítve. A szárny közepébe épített feszítőpálcák megakadályozzák a szárnyvégek kipúposodását vagy berezgését nagy sebességeknél. A rotor gondosan kiegyensúlyozott a rázkódás elkerülésére. Autódinamó csak áttekerésével!

A Savonius előnyei

- Egyszerű szerkezet, használt anyagból is
- Széliránytól független
- Erőátvitel egy függőleges tengelyen a földre, ott vízszivattyú, légsűrítő, áramfejlesztő
- Az összes szélerősséget kihasználja (a légcsavaros csak bizonyos szélerősségnél adja a maximumot)
- Több Savonius összekapcsolása lehetséges
- Jó vihartűrés (de ezt is ajánlatos befékezni)



L. Turner gépe PVC-csőből

Az építő 15x220cm-es PVC-csövet betonozott be, rajta az S-rotorral (33 cm). Ennek szárnyanyaga is PVC-cső, tengelyére pedig egy régi számítógép állandó mágneses DC-motorját szerelte. Mivel ez 200 ford./percnél csak 4-5 V-ot ad, egy konverterrel föl kell turbóznia 13,8 V töltőfeszültségre, amivel egy autó-akkut tölt fel.

www.ata.org.au

A Savonius hátrányai

- Súlyos kinézet
- Viszonylag nagy rotorsúly, bár ez stabilizáló (gondos kiegyensúlyozás szükséges)
- Kis ford.szám, nagy forgatónyomaték generátornál erőelnyelő átvitel szükséges (vízszivattyúnál előnyös)
- Kis hatásfok, ám minden szélerőnél (légcsavarosak nagyobb hatásfokúak, de bizonyos szélerőnél)



Windside015, 60W, Finnország

2. állomás

CONRAD SZÉLKERÉK



Ezt a szélgépet gyárban csinálják. (De aki ügyes, olcsóbban hasonlót kerékpár-alkatrészekből is össze tud rakni).

A szélkerék olyan, mint a biciklilámpa dinamója, csak itt a kereket a szél hajtja. A 6 lapátos szélkerék mögé van beépítve a dinamó, direkt a kerék tengelyére. A forgást nem kell szíjjal átvinni, mint a hordós szélgépnél, ezért ez a szélgép jóval egyszerűbb és strapabíróbb.

A szélkeréknek mindig a szélbe kell fordulni, mint a szélkakasnak a kéményeken. Ezt kormánylapátjával éri el (a gép „farka”). A szélgépek mindig váltóáramot fejlesztenek, ezt egyenirányítani kell, mert az akkumulátort csak egyenárammal lehet feltölteni.

A CONRAD szélgép 12 V-os egyenáramot ad le, ereje csupán annyi, hogy egy 25W-os villanygőt elbír. Ám ezért az energiáért nem kell fizetni!

Feladatok

1. Keresd meg a táborban a Conrad szélkereket!
2. Miben különbözik a Conrad szélkerék a Savoniustól?
3. Mire szolgál a szélzsák?
4. Mérd meg a szél sebességét!
5. Egyenáramot vagy váltóáramot gerjeszt a szélgép?
6. Olvasd le a kijelzőn: - Hány kWh-t termelt eddig a Conrad?
- Hány Watt most a teljesítménye?
7. Tudsz-e papírból forgót csinálni?

Conrad-Ruthland szélkerék

(Conrad Bp, Teréz krt., 145eFt)

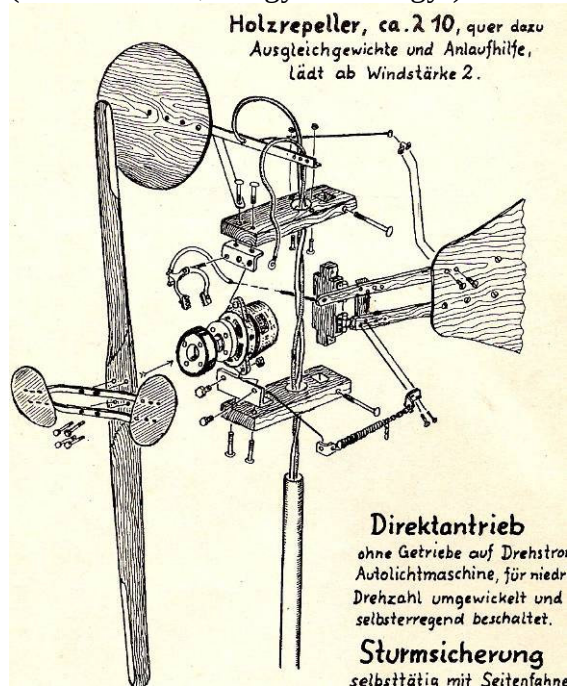
Legkisebb a sorozatban: 25W, 6 lapátos.

A permanentmágnes-generátor közvetlenül a szélkerék tengelyére van szerelve, beépített egyenirányítóval 12V-ot ad. (Teszt: H. Schulz Kleine Windkraftanlagen, ökobuch 1993)

Fölállítva: 2002, Tata-Agostyán

Éves termelés: 750 Ah (10 kWh/év)

(Nem ez kevés, a fogyasztás nagy!)



Kuhtz-Repeller-Windrad (házi)

Az északi-tengeri Kiel város híres ezermesterének díjnyertes szélgépe. Hulladékból épült, minden építésszakasz részletesen leírva, lerajzolva. (4m/s, 200Wh/nap, autódinamó áttekerelve 18 Wi/0,8mm, 2x0,6mm)
Einfälle statt Abfälle sorozat, Windkraft? Ja, bitte! 5. kiadás, Kiel 1990

A kleinwindanlagen.de néhány ára

Ruthland513/25W	585 EUR
Ruthland913	590 EUR
Aero4Gen/100W	810 EUR
Ampair100/100W	620 EUR
Flip150/100W	320 EUR
Aerocraft120/120W	1732 EUR
Aero6Gen/200W	1250 EUR
Aerocraft240/240W	1786 EUR

Könnyű olyan szélgépet csinálni, amit az első vihar után a szomszédok kertjeiben kell össze szedni! A jó kérdés: Működik? Mióta?

Szélgépet láttunk:

Tata/Vértesszőlős (működött)

Szentlászló/Szigetvár (szétlopva)

Mórahalom/Szeged (működött)

www.nyir-okowatt.hu

- Szélkerék-vízpumpa (AERO6/12 lapát, AER15, AER21/18 lapát, AER27);
illetve. áramgerjesztésre:

- Szélgenerátor (AER21G/1,5 kW, 24V/230V) Árak: 300 eFt-tól

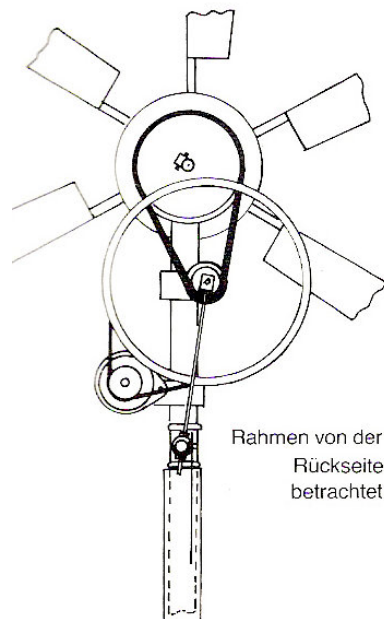
www.napelem.hu

Marina/110W...170 eFt

GE-303/245W...165 eFt

Gaiasolar vízhúzó szélkerék

GWWP-2 500 eFt



Szélkerék bicikliből Kölnben

P.Frieden autódinamó áttekerése helyett (Kuhtz) áttételt alkalmaz (17:1). Indítóáramforrás: akku, de autó ablakmosó egyenárammotorját ajánlja. Használt akkut tél elején vehetünk, ilyenkor sok nem bírja a 100A-t, amit az önindító kér, de még világításra alkalmas. (Windrad leicht gebaut, Köln 1984)



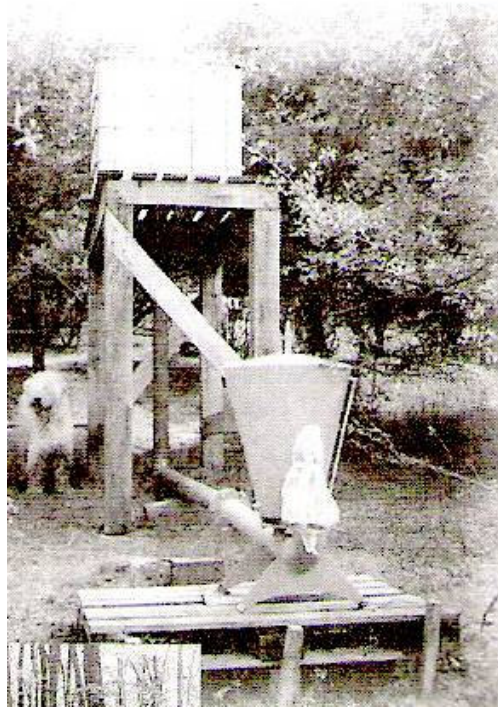
Alu-Windrad (német, gyári)

0,9 m átmérőjű, 6 W, 80 EUR

www.kleinwindanlagen.de

3. állomás

VÍZEMELŐ KOS



A vízemelő kos egy vízpumpa, ami följebb tudja lökni a vizet, mint ahonnan érkezett – külső erő nélkül! Tehát ez is magától megy, nem kell villany! Kell viszont egy sebes patak vagy egy víztározó.

A lezúduló víz mintegy fölhúzza a gép rugós szerkezetét, mire az ütés-szerűen kiold. Ez a kioldás a „kosütés”. (Néha ilyen hallhattok, amikor hirtelen elzárjátok a vízcsapot.) Ebben a pillanatban egy visszacsapó szelep elzárja a meghajtó víz visszaújtját, és egy másik út nyílik meg előtte. Ez egy másik csővezeték (emelőcső), amelybe a kos belövi a befogott vizet. (Ezért kattog működéskor.)

A vízemelő kost a föld alá kell tenni, hogy be ne fagyjon.

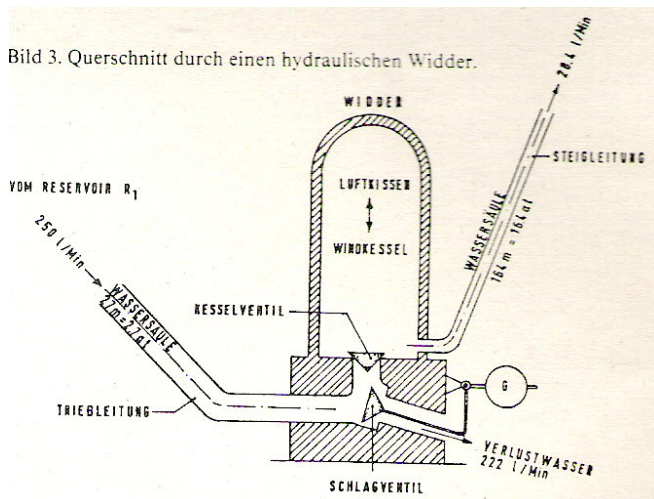
Ezzel a készülékkel állattatót vagy hegyi házat láthatunk el vízzel, de öntözésre is használható. Egyedülálló készülék az országban.

Feladatok

- 1. Keresd meg a vízemelő kost a táborban!*
- 2. Mi a kosütés?*
- 3. Miből áll a vízemelő kos?*
- 4. Hogy működik a gémeskút, a kerekes kút, a pumpás kút?*
- 5. Hogy működik a bűvárszivattyú?*
- 6. Mi a lopó?*
- 7. Meddig bírod fölszívni a vizet a lopóban?*

A hidraulikus kos

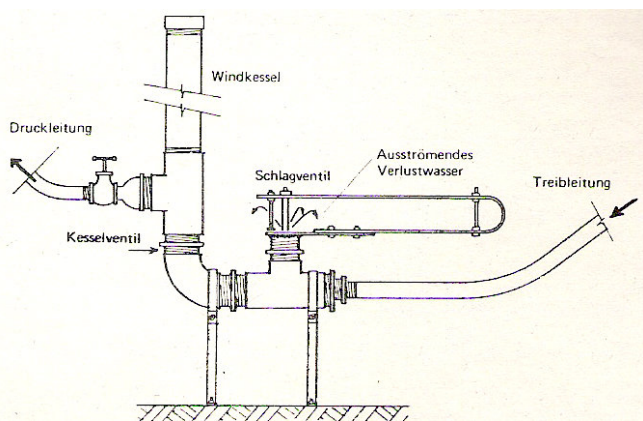
Bild 3. Querschnitt durch einen hydraulischen Widder.



A Mongolfier fivérek találmánya 1797-ből. Egy angol csoport olyan építési módot ír le, amelyben kizárólag barkács áruházi alkatrészek szerepelnek.

(Watt, S.B.: A manual on the hydraulic ram, London, 1975). Egy német füzet részletes építői leírást tartalmaz (Mönninghof: Der hydraulische Widder, 1989, Hannover).

A 2000-ben Tata-Agostyánban föllállított egyetlen magyar hidraulikus kos dr. Árvai Lajos/Ászár munkája, melyet a Budapesti Műszaki Egyetemen épített.

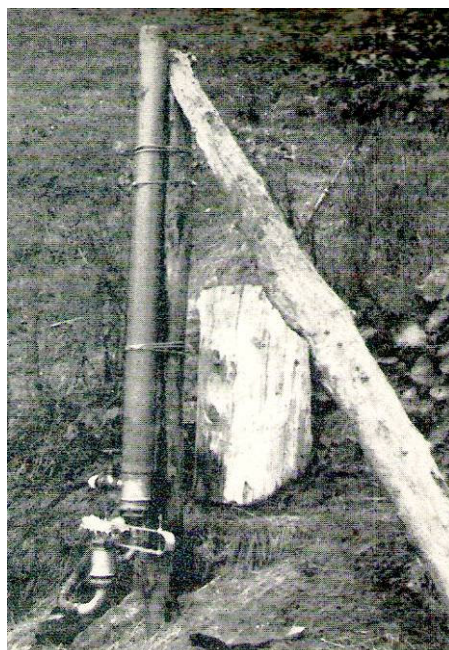


A svájci gép házilag, szerelvényekből építhető

A kos teljesítménye (víztovábbítása) az ütőszelep (Schlagventil) átmérőjétől függ, amely a veszteségvizet engedi át. Ettől viszont a szállítócső vékonyabb kell, hogy legyen. (50mm/60mm). A vezetékekben nem szabad éles kanyarokat, szűkületeket építeni. Föld alá kell tenni, hogy be ne fagyjon és kattogása miatt messzire a házaktól.

www.lifewater.ca

A G-súly (lehet rugó is) az ütőszelepet nyitja, a víz kezd a szabadba áramlani. A kazánszelep zárva, mert 164m vízoszlop nyomja. A kifolyó víz elér egy a G-súllyal beállított időpontot, az ütőszelep hirtelen zár, a hajtóvizet leállítja. Nagyobb ütéshullám keletkezik, mint a 164m vízoszlop súlya. A kazánszelep nyit, a nyomás áterjed a szélkazánba és az emelőcsőbe föllöki a vizet. Ha a lökéshullám kialakul, az ütőszelep ismét nyit, a kazánszelep zár és a folyamat megismétlődik percenként 50-100-szor. A szélkazánba szorított levegő tompítja a nyomásingadozásokat az emelőcsőben, ezáltal egyenletes kifolyást biztosít.



Vízemelő kos, Tessin/Schweiz

A hidraulikus kos előnyei:

- Olcsó
- Egyszerű, házilag építhető
- Nem fogyaszt üzemanyagot
- Minimális karbantartás
- Nincs szennyezés
- Napi 24 óra üzem

A hidraulikus kos hátrányai:

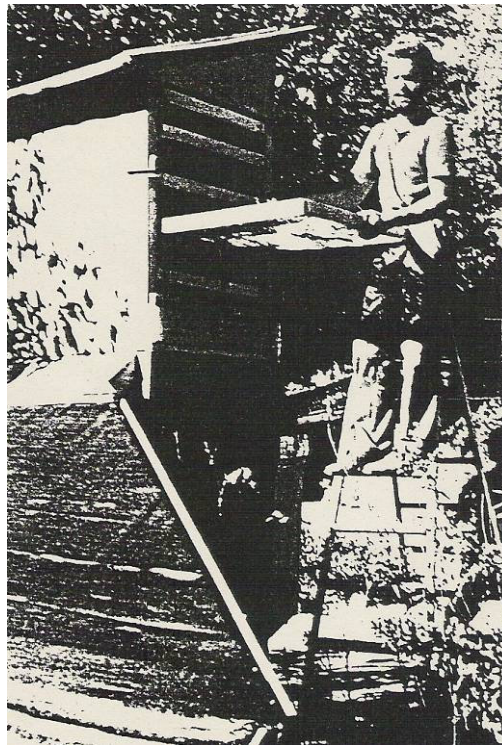
- Alkalmazása korlátozott.
- Csak egy állandó folyású, legalább 91 cm esésű patak vagy folyó működteti
- A víz felhasználó és a patak nem lehet nagyon távol egymástól
- A hajtóvíz 20%-a (átlag egy tizede) kerül csak hasznosításra

Alkalmazás:

- Ivóvíz fölpumpálása a forrástól a farmig
- Ivóvíz kinyerése nagy esésű folyókból
- Öntözés, öntözőcsatornák

4. állomás

SZOLÁR SZÁRÍTÓ



Hogy készül az aszalt szilva? Régen a szilvát kitették a napra, egy asztalra. Így lassan száradt. Ma már gyümölcs-aszalót tudunk építeni, ami gyorsabban szárít. (Eső mindig jöhet!)

Egy dobozba feketére festett alumínium lapot erősítünk, és üveggel fedjük be. Ez az elnyelő. Erre szűkítőt teszünk, majd szitákat, amire a szárítandó gyógynövény vagy aprított gyümölcs kerül.

A levegő fölmelegszik, fölfelé száll a szitára és kiszárítja a gyümölcsöt.

A mi szolár szárítónk a legkisebb, hordozható. Vannak szolár szárító tornyok, mint a képen, több méteres elnyelővel és szitákkal.

A szolár szárító tehát levegő melegítő készülék, míg a vizes napkollektorban vizet melegítünk, a napelemmel pedig áramot fejlesztünk.

Feladatok

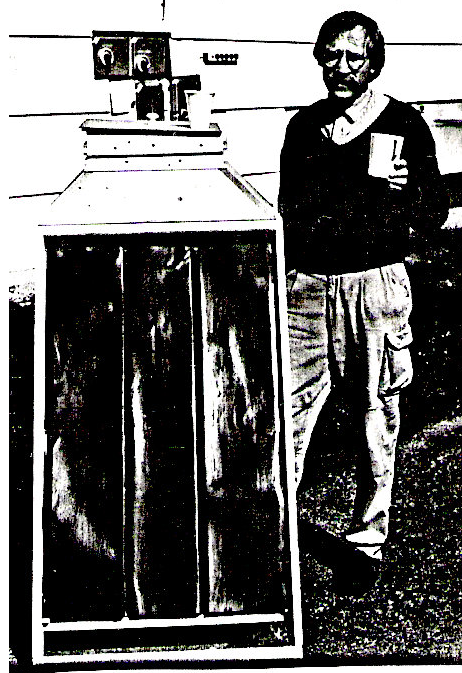
- 1. Keresd meg a szolár szárítót a táborban!*
- 2. Mi történik egy sátorban, ha órákig süt rá a nap?*
- 3. Miből áll a szolár szárító?*
- 4. Mérd meg a léghőfokot a szárítóban!*
- 5. Gyűjts kakukkfűvet, szurokfűvet, zsályát, mentát és szárítsd meg a szárítóban!*

Szolár szárító

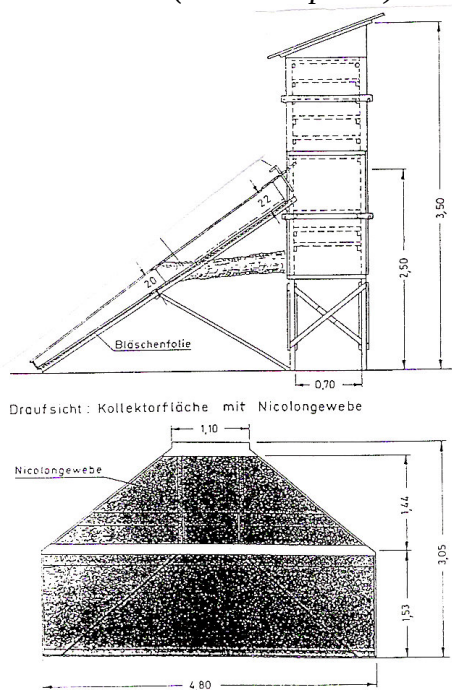
A szolár szárítók általában légkollektorok, a naphőgyűjtők legegyszerűbb típusai. A fekete felületen fölforrósodó levegőt szűkítővel a szárítandó termék (gyógynövények, gyümölcsök) alávezetik. Vannak fedettek, itt a szolár-lakkal feketére festett alu-lap (használt nyomdalap) üveg vagy polikarbonát fedőt kap.

A nyitottaknál speciális, szőtt műanyagfóliát alkalmaznak. Olcsó fából készíthetők.

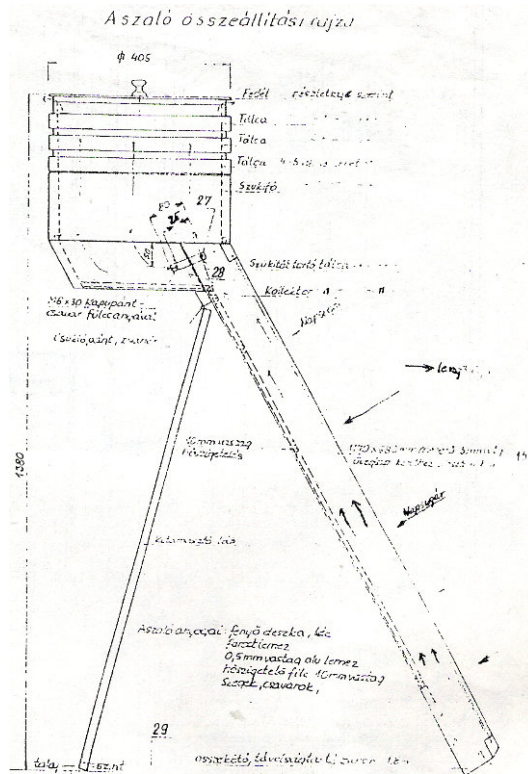
Hátrányuk, ami minden napkollektóré: a működés nem mindig esik egybe az igény időpontjával, magyarul, ha igazán szükség van rá, akkor nem süt a nap.



*Ausztriában, 1994-ben épült hordozható
szolár szárító (a szerző építése)*



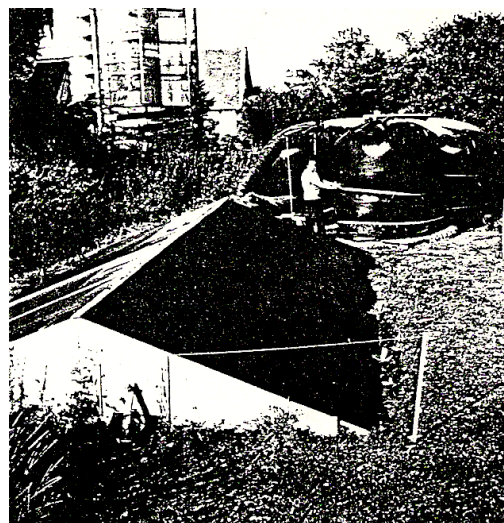
Szárító torony, Nicolon fóliával (bajor)



A kis szolár szárító rajza

Ezekhez a szárítókhoz – ha intézet v. csoport építi – valójában nem is kell pénz. Egy műhelyben akad elég fahulladék, szúnyogháló, facsavar; csak a szolárlakkot v. a fóliákat kell megvenni. A készüléket ne hagyjuk az esőn! (Bevinni vagy fóliával letakarni).

Szárító és esővízgyűjtő: Ha a hőgyűjtőt víz-állónak építjük, 12 m² vízgyűjtő felületet nyerhetünk! Az esővízbe fele mosópor kell!

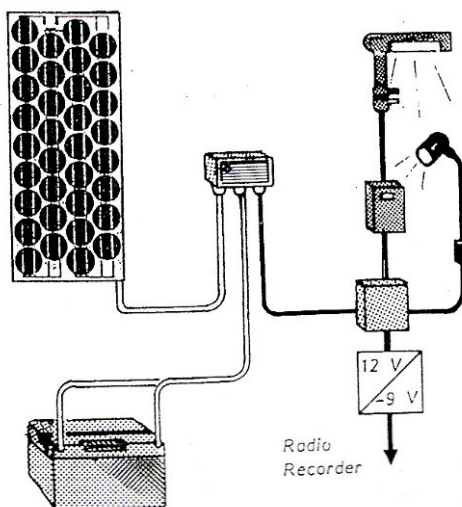


Szolár sátor, H.Schulz (Weihenstephan)

Ipari szolár szárítót még nem találtunk itthon, de építése várható (fűszer, paprika), az energiaárak miatt. (EU-pénzekre lehet számítani).
www.alb-bayern.de

5. állomás

NAPELEMES VILLANYTELEP



A napelem nem meleg vizet csinál, hanem villanyáramot. Szilíciumból olyan lemezeket lehet készíteni, amelyek érzékenyek a napfényre. Ha a napelemre rásüt a nap, az elektronok kiugranak a helyükről és vándorolni kezdenek – megindul az elektromosság. Ezzel lehet számítógépezni, rádiózni, borotválkozni; de jó, ha akkumulátorokban tároljuk éjszakára, amikor nem süt a nap, és lámpa kell.

Apró napelemekből játékokat is lehet készíteni (lásd a füzet végén).

A napelem – mint a szárazelem – egyenáramot ad (0,5 V), de csak nagyon keveset. Ez az áram nagyon gyöngye, kézzel nem érezhető, csak mérhető.

(A lakásban, a konnektorban váltóáram van, ez nagyon erős és veszélyes.)

A napelem nagyon drága, mert gyártásakor sok gépre, vegyszerre és szakemberre van szükség.

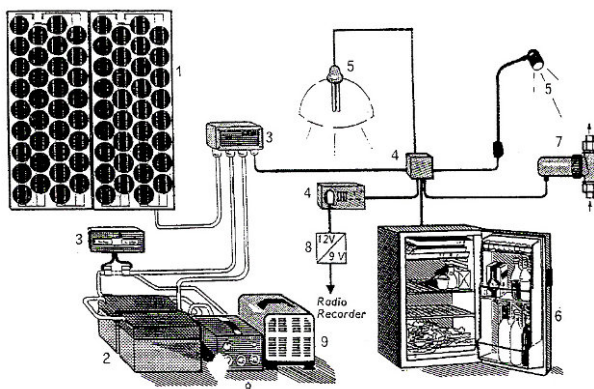
A tábornak külön villanytelepe van, ezért nem kell fizetni az áramért.

Feladatok

1. Mit termel a napelem?
2. Hová kell fölállítani?
3. Világítani este akarunk az árammal. Mit kell tennünk?
4. Rakj össze egy napelemes szélmalmost!
5. Milyen áramot ad a napelem? Mérd meg!
6. Nagyobb napelem ad-e nagyobb feszültséget? Mérd meg!
7. Mi a sorba kapcsolás és a párhuzamos kapcsolás? Próbáld ki!
8. Miből van a napelem? Hogyan gyártják? Mi az előnye a napelemnek?
9. Miből áll egy napelemes házi villanytelep?

Napelemes villanytelep

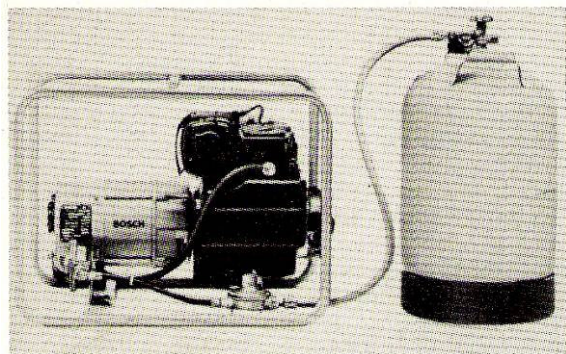
Napenergiánál ne számítsunk a megszokott energiateljesítményekre. Ez csak úgy csöpög, mint az eső. A Földre naponta óriási naphő jut, de elosztva, nagy felületekre. Innét kell körülményesen begyűjteni. *Felületi folyamatok* ezek, kis hatásfokkal és drága áron. Soha nem lesz ilyen nagy energiatöménységű energiahordozó, mint pl. egy liter benzin, amelynek 10 kWh-ját egy 40W-os napelem (45eFt) egy teljes nyári hónapban éri el!



Részei: (Accusealed Bp, www.napelem.hu)
 Közepes csomag, 12V.....80,2 eFt
 40W napelem, feszültségstabilizáló
 akkumulátor 92 Ah, 8 óra napsütés, 320 Wh
 26 tévé és 56 világítás 2 db 11W takarékgő
 Nagy csomag 12V.....149,5 eFt
 2 db 40W napelem, feszültségstabilizáló
 196 Ah akkumulátor, 8ó napsütés, 640 Wh
 46 tévé, 66 világítás 3 db 11W takarékgő

Hol célszerű a napelem?

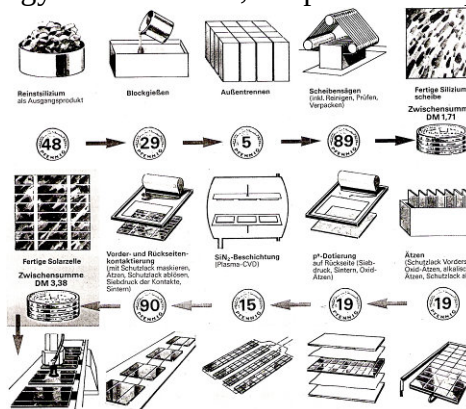
Ahol nincs a közelben áramvezeték: tanyán, hétvégi nyaralóban, hajón, lakókocsiban. Ma már egy tanya energiaellátása megfizethető technikákkal megoldható:



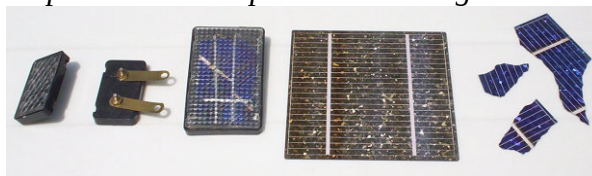
Gázpalack hajt áramfejlesztőt (ha 230V kell)

Áramfejlesztő (1,6 kW) pb-palackról....	23 eFt
(Kisebb munkagépek, akkutöltés, mosógép-meghajtás – melegvíz tartálykollektorból)	
2. Használt akku, 10 db.. (á 3 eFt)....	30 eFt
3. Szélgép.....	30 eFt
4. Napelem, szabályzó.....	100 eFt
5. Tartálykollektor.....	100 eFt
	283 eFt

Míg a napkollektor hőgyűjtő, a napelemet inkább hűteni kell, hogy áramot adjon. A napelem (Solarzelle/Photovoltaik, solar cell) tehát áramfejlesztő, mint egy szárazelem. Bármekkora is legyen, mindig 0,45V egyenáramot ad le, a – pólus a hátlap.



A napelem-technológia részfolyamatai
 Tipikus high-tech termék, egy tucat kémiai fürdőn/kezelésen kell átmenni egy szilíciumlemeznek, míg fényérzékennyé válik. Az egykristály napelemek (kék szín) drágábbak, de nagyobb hatásfokúak (10%), a polimorfok olcsóbbak (6%).
A szolártechnika tehát önmagát nem tudja újratermelni, nem autark; alapja számos alaptermelő nehézipari és kémiai ágazat.



Napelemek , dobozolva és lédig, 600 Ft-tól (Conrad Electronic Bp, www.conrad.hu)



Hordozható olvasólámpa, LED-kerti lámpa (1300 Ft), szolár rádió (7 eFt, enyém 20 éves)

Megtérülés, tanya-villanytelep:

300 eFt befektetés 3 év alatt kiválthat egy 100 eFt-os, éves villanyszámlát! (-pb-gáz)

A házban csupán 24 V vezeték van, erről fut számítógép, tévé, hűtő, szivattyú – kemping-készülékek. Előnykapcsolással csak 1-2 készülék üzemel. Nem is fűrünk, tévzünk, számítógépezünk egyszerre!

Minden házba erősáram-hálózatot szerelni, ezekbe 24 órán át erőművekből áramot pumpálni esztelen dolog! A jövő az intelligens, nagyhatásfokú energiarendszereké.

6. állomás

A TARTÁLYKOLLEKTOR



Milyen meleg van egy autóban, ha rásüt a nap?

Ugyanígy működik a tartálykollektor.

Bezárjuk a vizet egy dobozba, ami be van üvegezve és kitesszük a napra.

A víz egy hosszú fekete tartályban van. Ha megnyitjuk a csapot, egyik felén bemegy a hideg víz, a másik végén kijön a meleg víz.

Sokkal egyszerűbb és olcsóbb, mint a síkkollektor.

Villanyszámla nincs, a napsütésért nem kell fizetni.

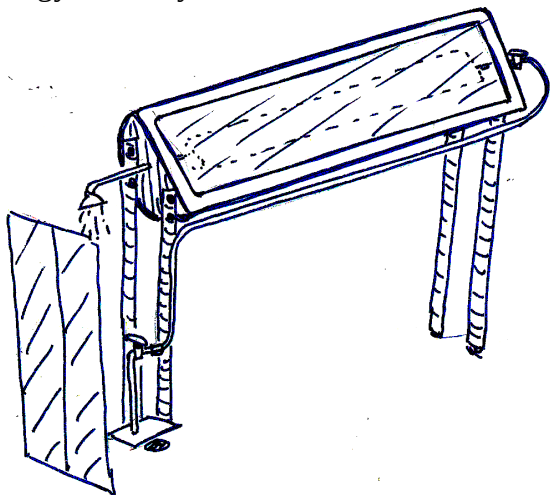
Feladatok:

1. *Keresd meg a táborban a tartálykollektort!*
2. *Miért jobb a meleg víz, mint a hideg?*
3. *Hogyan lehet vizet melegíteni?*
4. *Mivel melegítitek otthon a vizet?*
5. *Mi a különbség a napelem és a napkollektor között?*
6. *Miért nem tud kihűlni a víz a tartálykollektorban?*
7. *Mérd meg, mekkora a hőfok a tartálykollektor*
 - A) *légterében*
 - B) *vizében ?*
8. *Hogyan kell tájolni a napkollektort?*

A tartálykollektor: 90 eFt

Az automata, melegvíz-hálózatba kötött sík-kollektor közel 1 M Ft, míg a tk 90 eFt.

A gravitációs kollektor (120 l bojler alatt fedett lapradiátor) haszonvasból kihozható, de esetleg be sem indul, ha rosszak az arányok. Más hátránya miatt sem ajánljuk: tetőelhelyezés, hő-visszaáramlás, vezetés-veszteségek. A gyári tartálykollektor árai: 300-500 eFt.



Megtérülés: 3-4 év, kerti fölállításban, ha 30 eFt/év –vill.bojlert váltunk ki (lásd melegvíz-költségek hátul). Egy tucat tk-t építettünk 1994-ben Szhelyen, ezek ma is működnek (Csillaghegy, Agostyán, Visnyeséplak, Gyűrűfű, Szhely) - ha a dobozt évente tömörítették! (Befolyó eső a vázat elrohasztja).

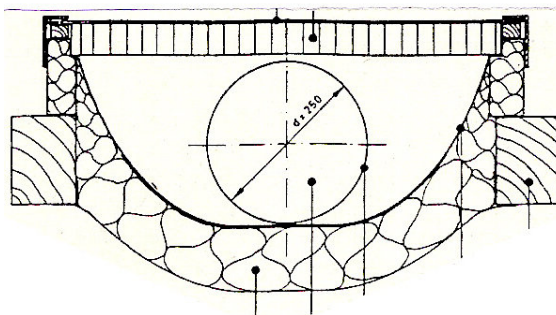
A **tartály** a tk lelke, nemesacélból örökös, 50 eFt. Haszonvasból is elképzelhető (30 cm-csővet befenedelni). Semmilyen használt tartály nem alkalmas, túl vastagok.



Az első magyar tk a szhelyi kempingben

Tartálykészítő:

INOX kft, Szentantalfa, 06(87)479 019;
METALLBAU, Fertőd, 06(99)371 774,
Polikarbonát/LEXAN: brico store, KULNER
kft, Szombathely, 06(94)12 211



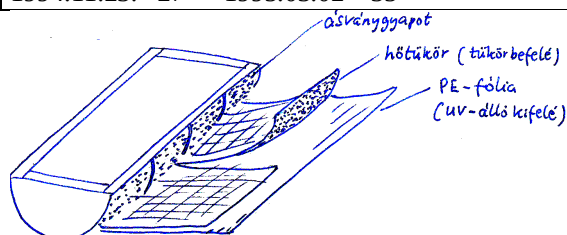
A freiburgi ISE 147 l tk-ja, átlátszó hőszig.-tel



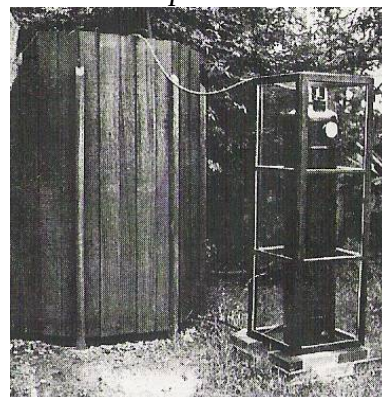
Garger Ferenc akcióban (Szhely, 1994)

tk-víz hőfokok novemberben és februárban

1994.11.16.	25	1995.02.25	26
1994.11.22.	25	1995.02.26	26
1994.11.23.	27	1995.03.02	35



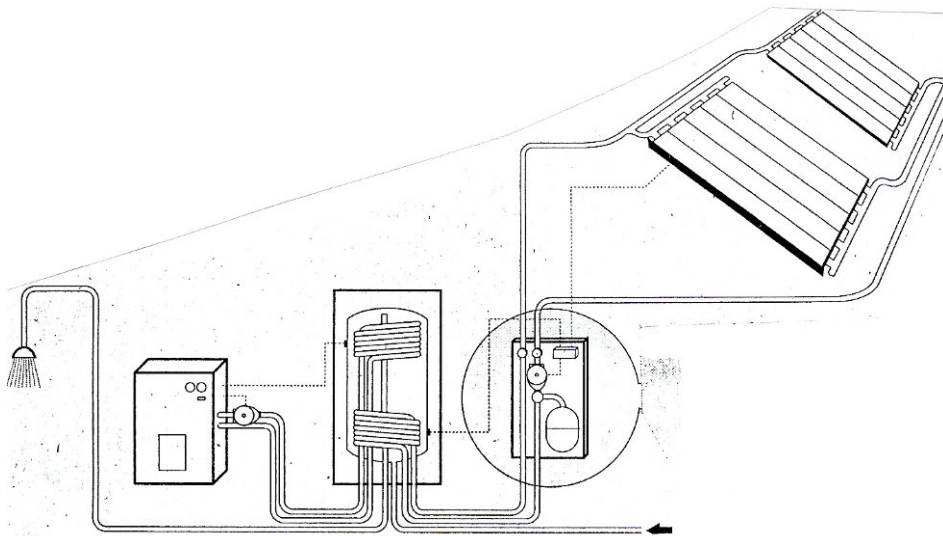
A tk építéskor sok használt anyagot használhatunk (fa, vas, szigetelés). Venni kell: polikarbonát fedlap, alu-tükör, fólia. A teljes építési útmutató drótpostán elkérhető.



Tartálykollektor gázpalackból.

7. állomás

A SÍKKOLLEKTOR



Ha figyeltek a házakat, néha láthattok vakablak-félét a tetőkön. Ezek vízmelegítő napkollektorok, síkkollektorok.

A használati víz tartálya a pincében van.

Itt tehát a hőelnyelő és a tartály külön van, míg a tartálykollektornál együtt. A tartály olyan, mint a villanybojler, csak a villamos izzósál helyett hőcserélő-kígyó van benne.

A nagy, beüvegezett táblákban, fekete csőkígyókban kering a fagyásállós víz, a nap rásüt és fölmelegíti.

A tetőről szivattyúval jut le a tartály csőkígyójába (hőcserélő), ahol átadja melegét a fürdővíznek.

Ha nem sütne a nap, a szabályzó bekapcsolja a kazánt.

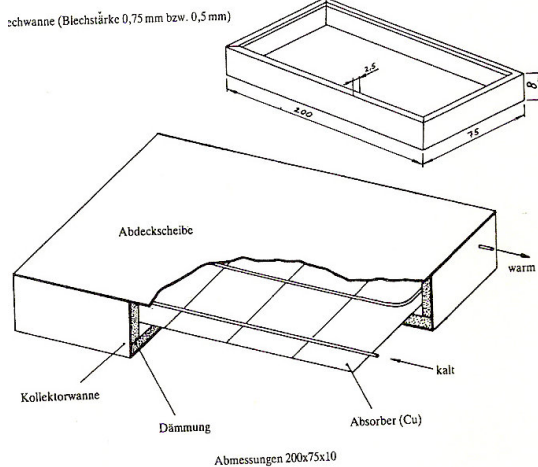
Jóval drágább, mint a tartálykollektor, mert drága rézből és sok apró szerelvényből áll (szivattyú, gömbcsap, hőérzékelő, szabályzó, stb.).

Feladatok

1. *Mi a különbség a tartály és a síkkollektor között?*
2. *Mekkora a hőfok: A) a kifolyásnál?
B) a tároló bemenetnél és a visszatérőben?
C) az elnyelő légterében?*
3. *Miből áll a síkkollektor?*
4. *Mennyi vízzel tud letusolni egy ember? (Próbáld ki!)*
5. *Mi történik, ha éjjel is jár a szivattyú?*
6. *Állítsd föl a szolár tojásfőzőt, tégy bele tojást, megfő-e?*

Síkkollektor: 1 millió Ft

A ház vízvezetékébe bekötött gyári sík-kollektor 1 MFt, megtérülés nincs. Ha a ház hőszigetelésére költjük, a pénz 3-4 év múlva visszajön. Olcsóbb, ha magunk építjük, de ez is drága lesz, ha 30 évig kell működnie. Könnyű olyan kollektort építeni, ami az első év után kilyukad, kifúj, aztán ott rohad évekig a háztetőn, mert senkinek sincs kedve fölmászni és napokig javítgatni. Itt haszonvas alig használható, csak strapabíró réz, alu, üveg, gumi. A rendszernek -20°C – $+200^{\circ}\text{C}$ -t, havat, vihart, jégesőt kell kibírni! A napkollektor rásegítő melegvíz-készítő, egy már meglevő vízmelegítő mellé építünk 2.-at.

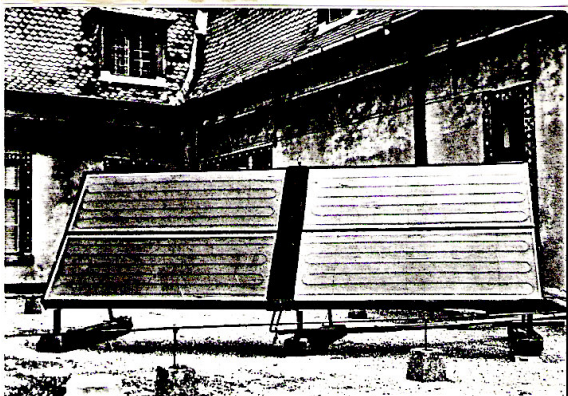


Abmessungen 200x75x10

Ladener: Solaranlagen, ökobuch 1993

Kollektor házilag 1. ARGE-módszer

Graz alatt, St. Mareinban Schwarznál (net!) az összes előreszabott abszorber rész megvásárolható: doboz, hátlap, rézcsík (30cmx0,2mm), rézcső 10mm, szolárlakk, üveg v. polikarbonát.



Az 1. magyar házi kollektor, Pécs, Dozso, 1994

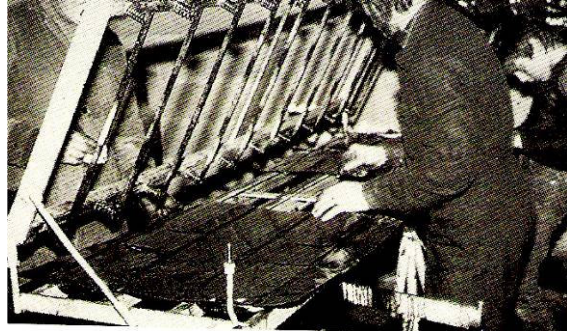
Legalábbis az 1. magyar közkollektor, St. Mareinben ugyanis megtudtuk, hogy a sümegi kollega ilyet exportál (olcsó munkaerő).

Kollektor építő tanfolyamok:

Esztergom (Koke), NyEháza (E-misszió) Pécs (Zöld Híd), Ausztria: www.aee.at, Schwarz, St. Marein

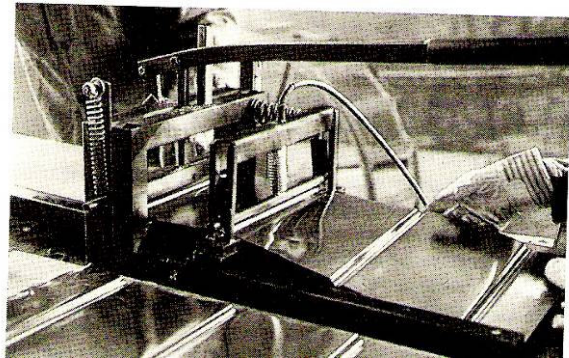
Megtérülés nincs. Az ingyen napenergia 30-60%-ban váltja ki a gázt v. villanyt. Így pl. évi 900 kWh szolárhozámnál 8 eFt/év kombi-cirkó vagy 27 eFt villanybojler vízmelegítést spórolunk meg évente. (Lásd táblázat hátul).

Tároló, szerelvény, szabályzó A kollektor csak a látható rész, a rendszerbe kell egy kéthőcserélős tároló, ami felső a kazánra van kötve (előnykapcs.) és ezer más alkatrész.



Forrasztóasztal Gleisdorfban (Pécs, E'gom?)

Amikor a pécsi kollektor beindult, kitűnően működött, ám a villanybojlert kapcsolták be.



Horonypréselés nélkül is lehet forrasztani.

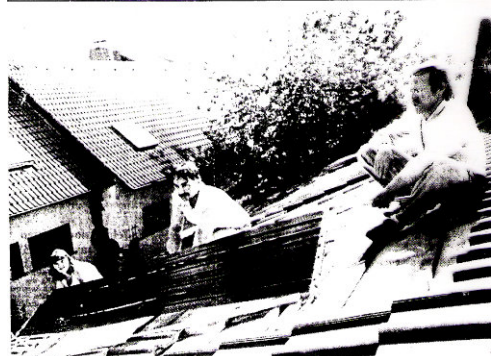
2. Wagner-mód, a W-csomagot összerakni

Cserepeket leszedni, tetőbe illeszteni: elegáns, de munkaigényes, aprólékos, precíz munka – profik ma már nem csinálják. Hiába spóroljuk meg a dobozt, cserepet – a tömítés drága.

furter Rundschau

221 Unabhängige Tageszeitung Gr. Kirchensteiner Str. 16-18, Postfach 10 06 06, 4000 Essen 70, 1
1.9/21 R-Ausgabe Preis DM 1,30 D 8121 A

mer bauen den Marks in Obertshausen eine Solaranlage ins Haus



Jobbról a szerző a sunstrip-csíkokkal (Wagner-mód, tetőbe süllyesztés)

8. állomás

FÖLDHŐCSERÉLŐS HÚTÓ



Ha leásunk a földbe, észrevehetjük, hogy a föld lent hideg.

A földhőcserélős hűtő egy földbe ásott szekrény, felül egy kályhacső-kéménnyel, alul pedig egy földbe ásott csőkigyóval.

A kéményben, ha rásüt a nap, a levegő fölforrósodik, fölfelé száll és beszívja a hideg csőkigyóba a kinti nyári meleg levegőt. Így a szekrényen mindig hűtött levegő áramlik, és ez lehűti az élelmiszert.

Önmagától működik, ventilátor sem kell! Minél jobban süti a nap a kéményt, annál jobban áramlik a hideg levegő.

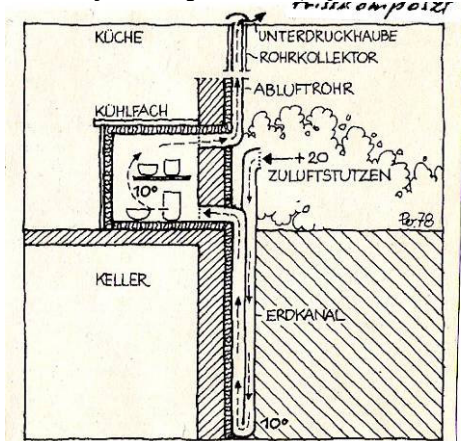
Ha egy üveg üdítő italt vizes törülközőbe csavarunk és a napra tesszük, az üveg lehűl, mert a párolgó víz lehűti.

(Sonnenkühlschrank=nap-hűtőszekrény).

Feladatok

- 1. Vizezd be a karod és az arcod! Mit érzel?*
- 2. Áss egy gödröt a földbe és mérd meg a hőfokát!*
- 3. Végy egy kályhacsövet, ragassz a felső nyílására papírcsíkokat és tartsd a napba! Mi történik?*
- 4. Végy egy üveg üdítőt, mérd meg a hőfokát.
Csavard be vizes ruhába, tedd ki a napra, és fél óra múlva mérd meg ismét a hőfokát!*
- 5. Hogy működik a hőlégballon? Állíts össze egyet, és este zsinóron engedd föl!*

Földhőcserélős hűtő Erdwärmetauscher/
EWT Earth Cooling Tube Sonnenkühlschrank
2005 nyarán építettük (Gyermektábor Sopron)



A szolárkémény (ereszcső PET-fólia-köpeny-nyel) napsütésben, amikor hűteni kell, meghúzza a levegőt. A 12 m, 90 cm mélyen fekvő csőben a 8-10°C-os levegőt áthúzza a földbe ástott hűtődobozon és 15-20°C-kal lehűti.



A szolárkémény és a földbe süllyesztett 10 cm ereszcső csatlakozása a szekrényre (Sopron). Ez sem kerül pénzbe, hulladékból is építhető. Pince-alternatíva. (A pince az igazi, de drága v. nem lehet). 6 hónapig nem kell hűtő: legyen építészeti előírás, hogy a konyha külső falára tolóablakos hűtőkamrát kell tenni! (Egy helyiséget télen fűteni, abban egy szekrényt hűteni képtelenség).

www.wiwi.fh-hamburg.de
Kennedy, M., 2001, EWT-bericht.pdf

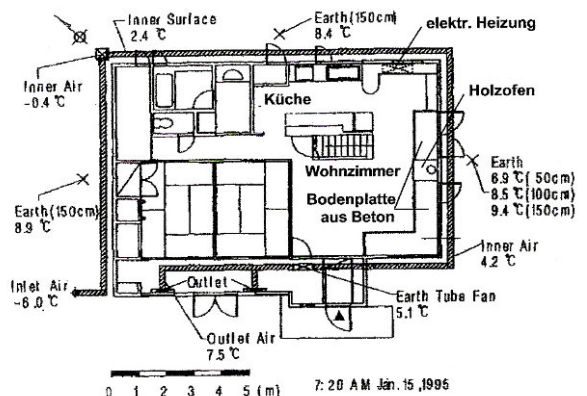
Hiába keresgáltunk európai helyeken, ilyen sehol sem találtunk. Első fhh az EU-ban?



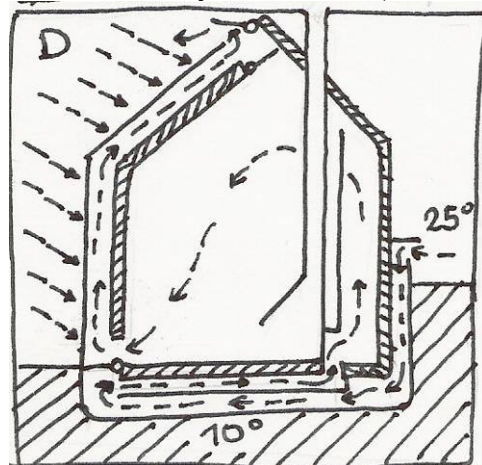
Lehet betemetni, végén revíziós akna!

Csőkígyó a házalapba

A földhőcserélő igazi alkalmazása a ház temperált levegővel való ellátása: télen a kazán levegőjét melegíti elő, ill. légkollektorral kapcsolva ráfűt, télen pedig hűti a házat.



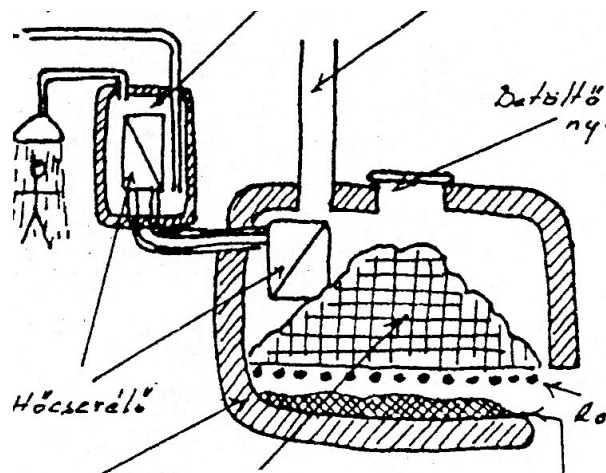
Mo-on is van ilyen hőcserélő (Thermo kft, Bp.)



Földhőcserélő/légkollektor

9. állomás

TÉLI TARTÁLYOS KOMPOSZTÁLÓ



Kétféle szemét van: egyik műanyag, ez sosem rothad el.

A másik a konyhahulladék (krumplihéj, kávézacc, banánhéj, zöldséglevél, stb.), ez lebomlik. A kerti hulladékok szintén elbomlanak, a természet nem csinál szemetet. A jó kertész komposztálót épít, oda gyűjti a szerves anyagokat és nem égeti el. Ezek egy év alatt elbomlanak, kitűnő trágya, virágföld lesz belőlük, ezt sem kell venni.

Ám a kerti komposztáló a téli hidegben nem működik, konyhahulladék pedig télen is van.

Mi tudunk olyan szerkezetet építeni, ami a hidegben is működik: ez a tartályos komposztáló.

Egy nagy tartályra nyílásokat vágunk, betöltő és ürítő nyílást. Kell még egy szellőztető lyuk is, amire a kémény kerül. A szerves hulladékot fölaprítjuk és így szórjuk rá a rácsra. Pár naponként megforgatjuk és 8 hét alatt kész a virágföld.

Feladatok

1. Miért gőzölög a trágyadomb?
2. Mit nem szabad a komposztba dobni?
3. Vágj félbe egy almát és hagyd állni. Mi történik?
4. Miért kell fölaprítani a konyhahulladékot?
5. Mi történik az emberi ürülékkel?

Téli tartályos komposztáló

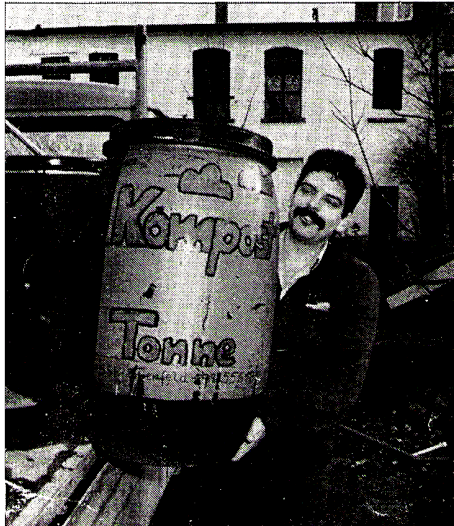
Nyáron komposztálni egyszerű: a kerti hulladékot lécketrecbe dobálni, időnként megforgatni, levegőztetni, trágyázáskor kiszórni. Ám télen a kis komposzt befagy.

KOMPOST STATT VERBRENNUNGSANLAGE

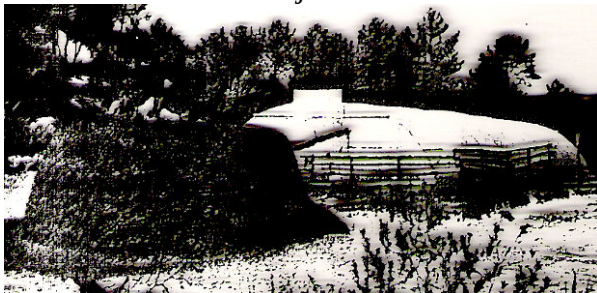
DER SSK UND DER MÜLL

Stadtkreuz 23.12.88

Mitten in Köln riechts, und zwar nicht nach Auspuffgasen und Benzin, sondern nach würziger Landluft und Bauernhof. Im Möbellager der Sozialistischen Selbsthilfe Ehrenfeld (SSK) müffelt es an diesem Freitag nach Silofutter, jenen halbvergorenen Rübenblättern, mit denen im Winter die Kühe gefüttert werden, auf dem Lande versteht sich.



Köln, 1988: a Szocialista Önszegély Köln komposztálandót gyűjt, hogy Gummersbachban a tartálykomposztálóban földolgozza. A várossal megegyeztünk, hogy így kevesebb és szárazabb lesz a maradék szemét, tehát kisebb lehet a szemétdíj.



Bioboksa fűti a fóliasátrat/Dél-Franciaország

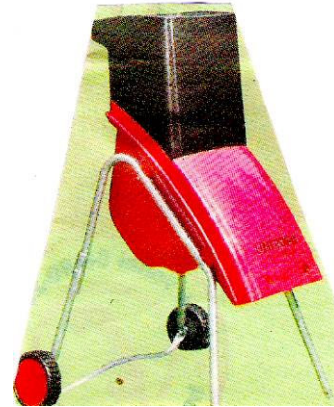
Komposztba nem való

- Vegyi anyagot ne! (Mérgező).
- Főtt ételmaradékot ne! (Egereket vonz).
- Műanyagot ne! (Nem bomlik le).
- Diólevelet ne! (Mérgező).
- Olajat, zsírt ne! (Csótányokat vonz).

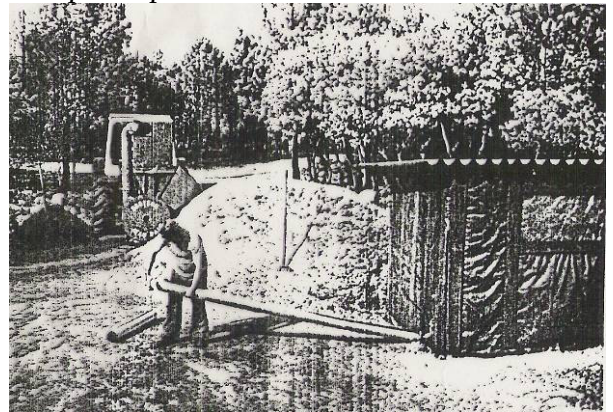
Komposztba való:

- Nyers zöldségmaradék: krumplihéj, káposztalevél, gyökérdarab; gyümölcshéj: banán-, narancs-, citromhéj - ettől a jó szag!
- Kávézacc, teazacc, tojáshéj, hervadt virág
- Tojástartó, papírzsepi, újság - széttépve!
- Kerti hulladék: fű, gaz, virág, falevél, faág
- Hulladékgyümölcs - Hamu

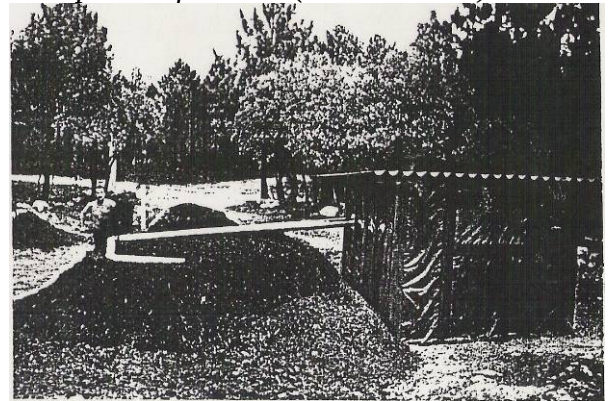
Aprítás: szecskázóval (lehet kézi is) a zöld hulladékot kellőképp aprítani kell, majd nitrogéntartalmú komposztálandót hozzákeverni (állatürülék), hogy jó C:N arány legyen. Ha száraz, locsolni kell.



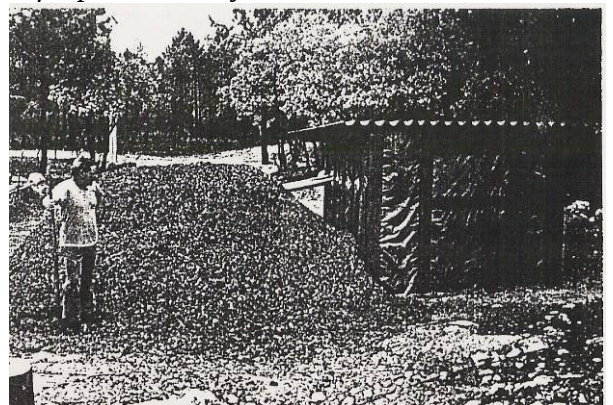
Komposztaprító 28 eFt a brico store-nál



Mit épít ez a francia? (Bio-erőművet).



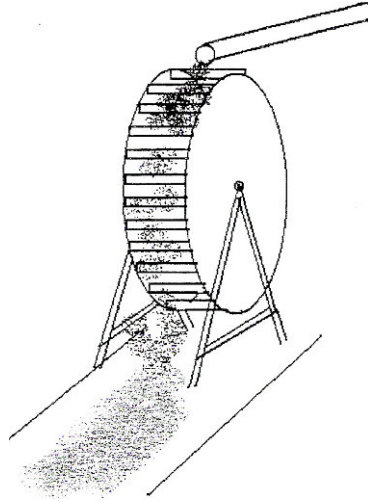
A faaprítékba kályhacső kerül



Kész! Az őrbódét egész télen fűti a bioboksa.

10. állomás

TÖRPE VÍZERŐMŰ



Csak akkor tervezzük, ha van egy patakunk, vagy egy nagy víztározónk. A vizet egy csőben a lapátos kerékre vezetjük. (Lehet időnként, igény szerint). A víz a kereket nagy erővel forgatni kezdi, ez pedig egy áramfejlesztőt hajt meg.

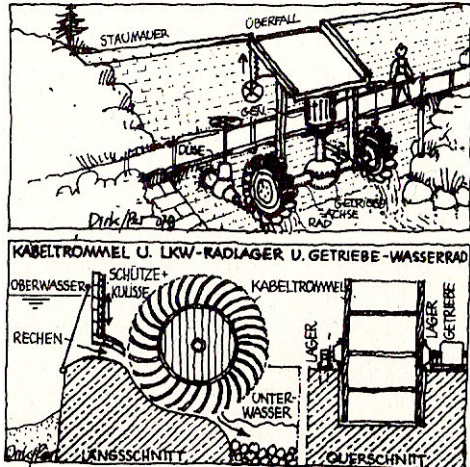
Az árammal a villanytelepünket töltjük föl, de közvetlenül villanyégőt, rádiót, szivattyút is működtethetünk vele. Lehet vízi harang-, zene, fény- vagy egyéb játékot is rákapcsolni.

Feladatok

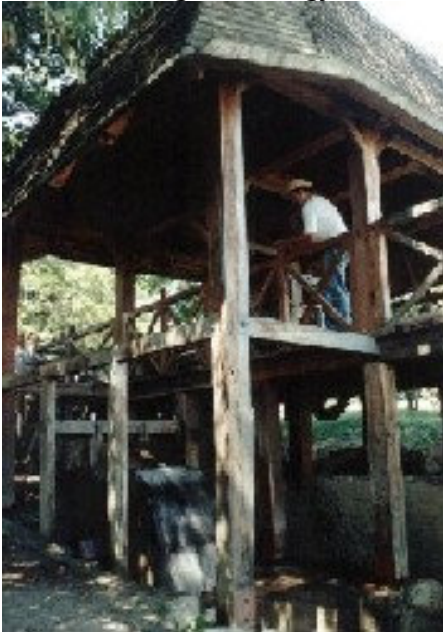
- 1. Keresd meg a törpe vízerőművet a táborban!*
- 2. Honnét a vízerő?*
- 3. Miből áll a törpe vízerőmű?*
- 4. Próbáld ki a kis modellt! Mérd meg, mennyi víz folyik át percenként!*
- 5. A vízi energia mindenképp tiszta energia?*

Törpe vízerőmű és társai

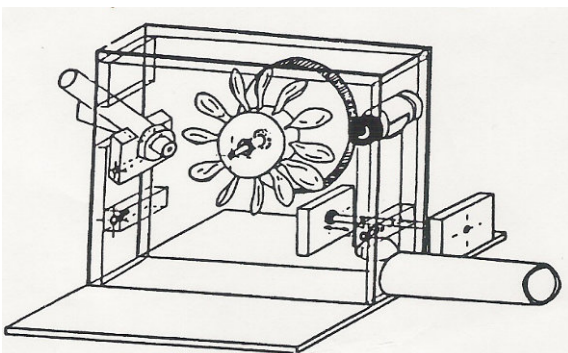
Forrást foglalni! (Bányafelügy./erdészet)
Ne hagyjuk elfolyni a vizeinket az országból,
vízháborúk folynak! A fokgazdálkodás
(öntözés, haltenyésztés) ősi magyar életmód.



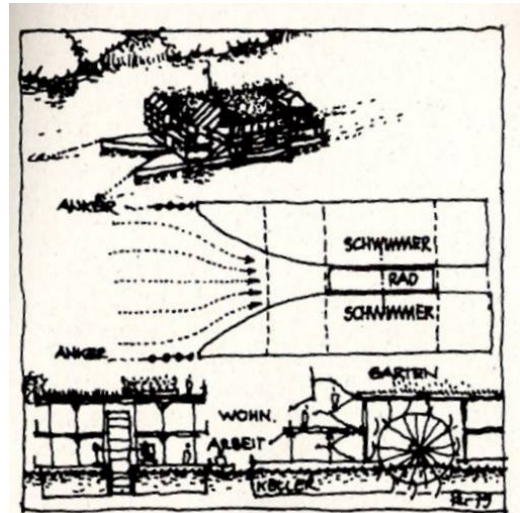
- a) Kettős szabadsugarú vízgép roncsautóból:
a hátsó felnikre vannak a lapátok hegesztve
a kardántengelyre a generátor erősítve.
b) Kábelorsó vízkerékként (Zuppinger).
A rekeszek hegesztve vagy csavarozva.



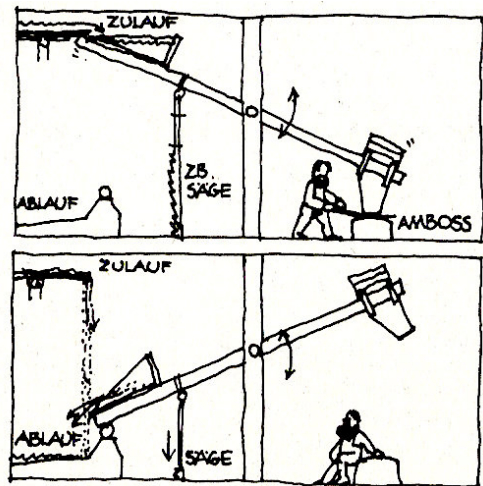
Fűrészmalom Velemben (Kőszegtől 8 km)



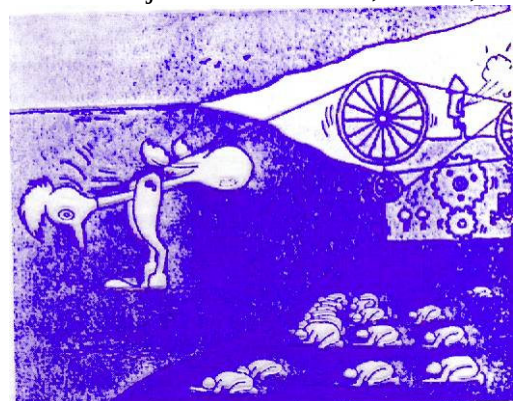
Vízerőmű-modell, mbm technikglas Unna



Folyami malom. A két hajótest között
fölgyorsul a víz, ide kerül a vízkerék.

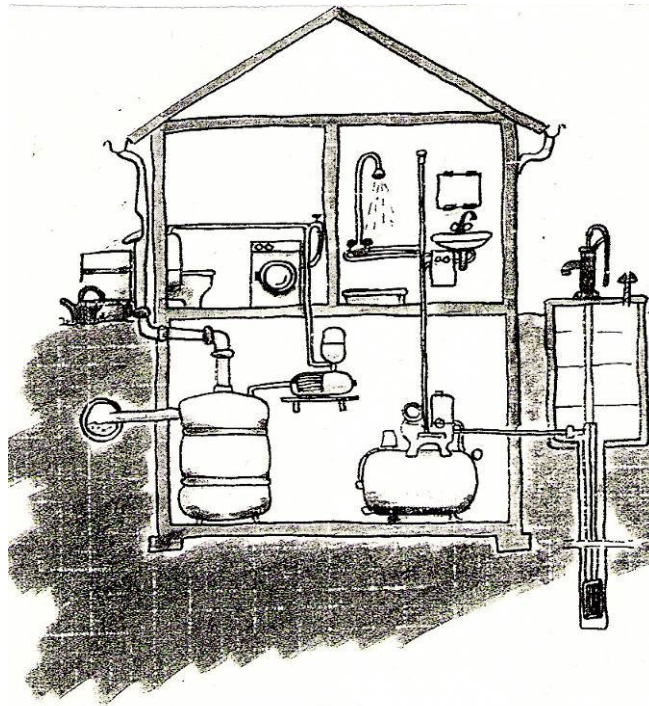


Boglár-kalapács vízerővel (Gnepfe, Anke):
A víz-ellensúly kiömlik, a kalapács lezuhan,
A rekesz újra töltődik vízzel, leszáll, ürül, stb.



Ilyen az „iszákos kacska is” (a párolgási hő
lehűti a fejét, így húzódik fel a metilénklorid)
Per Krusche: Ökologisches Bauen (Berlin,
1982) c. könyvéből valók a fenti vízerőgépek
(bibliánk!). Ezek a régi technikák az új
anyagok, alkatrészek révén ma sokkal
hatékonyabbak lehetnek. Eljön az idő, amikor
a Dunát ismét belepik az úszómalmok?

ESŐVÍZGYŰJTŐ



Az esőgyűjtés nem energiaforrás, de hozzátartozik az energiához, mert energiát takarít meg. Ereszeket, csatornákat kell építeni és egy nagy tartályba vezetni a vizet. A tartályt a földbe kell tenni, hogy télen be ne fagyjon. A tartályban meg kell gátolni az algásodást, különben a víz bebűdösödik. A tartályból kéziszivattyúval pumpáljuk föl a vizet a mosáshoz, mosogatóshoz, tisztálkodáshoz. Ez a víz sómentes, lágy, mészes nem csapódik ki belőle, ezért kiválóan alkalmas mosásra. (Fél adag mosópor!)

Feladatok

1. *Miért esik az eső?*
2. *Mi van az esővízben? Mérd meg a keménységét tesztcsíkkal!*
3. *Miért kell gyűjteni az esővizet?*
4. *Mi történhetik a vízzel, ha áll?*
5. *Miért teszik az esőtartályt a föld alá?*

Melegvíz költségei (2006 elején)

1. Adott készülékek, csak energia és víz évente (eFt)

30 m³/év, napi 80 liter 45°C-os meleg víz, $Q=m \cdot c \cdot \Delta T$, $c=1,16 \text{ Wh/kgK}$, 1520 kWh/év hasznosított

2005 végén: 35 Ft/kWh (nappali áram), 18 Ft/kWh (vezérelt áram),

7 Ft/kWh (vezetékes gáz), távhő 5,25 Ft/kWh, 400 Ft/m³ víz+csatorna

	hatásfok	fizetett	hasznosított	energia	víz+csat.	össz.
villanybojler	95%	1600 kWh	1520 kWh	27,2 eFt	12 eFt	39,2 eFt
gáz-tárolós	40%	3800 kWh	1520 kWh	26,6 eFt	12 eFt	38,6 eFt
gáz-átfolyós	70%	2171 kWh	1520 kWh	15,2 eFt	12 eFt	27,2 eFt
indirekt bojler	70%	2171 kWh	1520 kWh	15,2 eFt	12 eFt	27,2 eFt
gáz-kombi átf.	80%	1900 kWh	1520 kWh	13,3 eFt	12 eFt	25,3 eFt
távhő/m.víz	100%	1520 kWh	1520 kWh	13,1 eFt	12 eFt	25,1 eFt
szolár	35%/60%*	118 kWh***	912 kWh**	4,1 eFt		
ráfűtés	70%	854 kWh	598 kWh	6,0 eFt	12 eFt	22,1 eFt

Az indirekt fűtésű bojler egy hőcserélős, kazánról fűtött melegvíz-tároló. *Rendszerhatásfok: a beeső 4500 kWh-ból befog 1600-at (400 kWh/m²a) Szolár részarány: az 1600 kWh-ból 912-öt vált ki szolárral **Egy szolár készülék hasznosított éves hozama, 4 m² elnyelő, 200 l tároló ***Szivattyú 40 kWh, szabályzó 60 kWh, elektr. anód 18 kWh, motoros szelep ...118 kWh elektromosra elfogyott 354 kWh primer energia.

2. Új készülékek, szereléssel, utókölségekkel, 1. év, 10 év (eFt)

	készülék	szerelés	össz.	leírás*	kamat**	javít.	energia+	össz.	enőssz.	össz.
	+ tartozék ára	ára		9,37%	7%	2%	víz/év	1. év	10 év	10 év
villanybojler	27+8	20	55	5,1	3,7	1,1	39,2	104,1	272	546 eFt
gáz-tárolós	63+10	30	103	9,7	7,2	2,0	38,6	160,5	266	678 eFt
gáz-átfolyós	36+8	30	74	6,9	5,2	1,5	27,2	114,8	152	482 eFt
indir. bojler	115	20	135	12,6	9,5	2,5	27,2	186,8	152	653 eFt
kombi cirkó	22,5***	4,5	27	2,5	1,9	0,5	25,3	63,1	133	329 eFt
távhő/m.víz	-	-	-	-	-	-	25,1	25,1	131	251 eFt
szolár	531	227	758	71,0	53,1	15,2	22,1	919,0	101	2372 eFt

*Annuitätsfaktor 0,0937 VDI 2067 **Ha bankba tettük volna a pénzt ***Kombi: 100+20 eFt, 15% m.víz-rész

Gáz-ár (Ft/kWh):	Bruttó Ft/MJ = (Ft/MJ + 15% Áfa) + (alapdíj + 15% Áfa/éves MJ)
1455m ³ /év	= (1,603 + 0.159) + (3504 + 525 / 50 000 MJ)
	= 1,762 + 0,0805
	= 1,8425 Ft/MJ x 3,6 = 6,6 Ft/kWh
Hőérték-korrekcio:	34,23 MJ/m ³ x 1,0042 = 34,37 MJ/m ³ 63 Ft/m³
Éves gázfogyasztás:	1455 m ³ x 34,37 MJ/m ³ = 50 008 MJ/év

Melegvíz-költsége távhőnél (2005 őszén):	Hődíj: 1465 Ft/GJ Alapdíj 49,68 Ft/légm ³
1 GJ = 4 m ³ meleg víz	Éves melegvíz-m ³ : 4 x 1465 Ft + légm ³ x 49,68 Ft + 15% ÁFA

Lásd füzetünket: FŰTÉS, ENERGIAMENÜ, TARTÁLYKOLLEKTOR, SZELÍD ENERGIA
ÖSVÉNY DIÁKKALAUZ –10 készülék, 10 állomás – Tata-Agostyán, Sopron Gyermek Tábor

Nulla-Ft-projekt: Energia-körséta az iskolában, kérdőív szeliden@pro.hu; www.zoldtech.hu.	
Feltételek, előkészületek	A csoport a körsétához ne legyen túl nagy, 10 diák + 1 felnőtt A házmester (gondnok/gépész) vezesse a csoportot (kulcsok!)
	Kérdőívet /iskolaépületünkre szabottat/ kiosztani (lásd JEGYZŐKÖNYV)
	Digitális hőmérő előnyös, de tenyerünkkel is 10°C pontossággal „mérhetünk”
Szaktárgyi kapcsolat:	Fizika: energia, munka, teljesítmény, energiaátalakítás Matematika: hőveszteség-, gazdaságosság-számítás, fűtési görbék Technika: házépítés, fűtés/vízszelvény Biológia: hőérzet (szubjektív, színek hatása), a szokás hatalma, restség/éberség, hamis biztonságérzet (energia mindig lesz)

Tárgy	Állapot	igen/nem	Tennivaló
1. Vízórák	Tarifa megfelelő?.....	☐ / ☐	Tarifát váltani (kis/nagy fogyasztó)
	Elegendő vízóra, jó helyen?.....	☐ / ☐	Beszerelni
	Egyértelmű, mely csapokhoz tartozik?.....	☐ / ☐	Feliratozni
	Hozzáférés jó?.....	☐ / ☐	Hozzáférést biztosítani
	Vízóra forog, ha minden csap zárva?...	☐ / ☐	Szivárgást megszüntetni
	Köbméter rendszeres fölírása?.....	☐ / ☐	Fölírni
	Vízmérő-diákok kijelölése.....	☐ / ☐	Fogyasztásnapló vezetése
2. Villanyórák	Tarifa megfelelő?.....	☐ / ☐	Tarifát váltani (kis/nagy fogyasztó)
	Elegendő villanyóra?.....	☐ / ☐	Beszerelni
	Egyértelmű, mely helyiséghez tartozik?.....	☐ / ☐	Feliratozni
	Hozzáférés jó?.....	☐ / ☐	Hozzáférést biztosítani
	Világítás-automatika?.....	☐ / ☐	Beszerelni
	Áramszennyezés? (Sok tirisztor).....	☐ / ☐	Villamosművek
	kWh rendszeres fölírása?.....	☐ / ☐	Fölírni
	Óra forog, ha minden kikapcsolva?.....	☐ / ☐	Szivárgást megkeresni
	Árammérő-diákok kijelölése.....	☐ / ☐	Fogyasztásnapló vezetése
3. Kazánház	Energiahordozó/tarifa megfelelő?.....	☐ / ☐	Váltani (kis/nagy fogyasztó)
	Kazán túl öreg/túlméretezett?.....	☐ / ☐	Lecserélni (ép.szigetelés után)
	Gép-, szervizkönyv, napló?.....	☐ / ☐	Beszerezni, vezetni
	Falak, kazán, csövek szigetelve?.....	☐ / ☐	Szigetelni
	Levegő-előmelegítés?.....	☐ / ☐	Beépíteni
	Lég/füstjáratok szabadok?.....	☐ / ☐	Tisztítani
	Füstgáz-csappantyú van?.....	☐ / ☐	Beépíteni
	Időjárás-követő szabályozás?.....	☐ / ☐	Beépíteni
	Központi hőfok-kijelzés?.....	☐ / ☐	Fölszerelni
	Égő-üzemóra van?	☐ / ☐	Beépíteni
	Kering.szivattyú szabályozható?.....	☐ / ☐	Cserélni/időkapcsoló
	Fűtési görbék jók?.....	☐ / ☐	Beszabályozni (pl. éjszakait)
	Visszatérő 10°C-kal hidegebb?.....	☐ / ☐	Fűtőtest nem fűt, javítani
	Beragadt/csöpögő szelepek, rozsdá?...	☐ / ☐	Óvatosan! Csöpögni kezd! Tömíteni.
	Rendszer légtelenítve?.....	☐ / ☐	Légteleníteni
	Gáz-köbméter rendszeres fölírása?.....	☐ / ☐	Fölírni
	Gázmérő-diákok kijelölése.....	☐ / ☐	Fogyasztásnapló vezetése
igen/nem			
4. Osztály- termek	Hőfok megfelelő?.....	☐ / ☐	Átéptetés (Zónák: 20/15/10°C)
	Szabályozható? (Lopásgátló).....	☐ / ☐	Hőfokszabályzó szelepek
	Fűtőtestek jó helyen, szabadok?.....	☐ / ☐	Átrendezés
	Hőtükör a radiátor mögött?.....	☐ / ☐	Fölragasztani
	Ablak, ajtó jól zár, tömör?	☐ / ☐	Zárakat javítani, réseket zárni.
	Ablak nyitva?.....	☐ / ☐	Ügyelet
	(Döntött ablakszárny nem jó, 3 perc gyorsuzat a jó, ügyelettel, balesetveszély)		
	Világítás-automatika?.....	☐ / ☐	Szerelni
	Kompakt fénycső? (Lopásgátló).....	☐ / ☐	Szerelni (min. 2 óra ég./nap)
5. Mosdók	Csap elegendő, jó helyen?.....	☐ / ☐	Átéptetés
	Hibás szerelvények?.....	☐ / ☐	Javítani (tömítés, mészko)
	Mészkövesedések.....	☐ / ☐	Drótkefe, sav
	Víztakarékos szerelvények?.....	☐ / ☐	Perlátor, vízadagoló
	Kompakt fénycső? (Lopásgátló).....	☐ / ☐	Szerelni (min. 2 óra ég./nap)

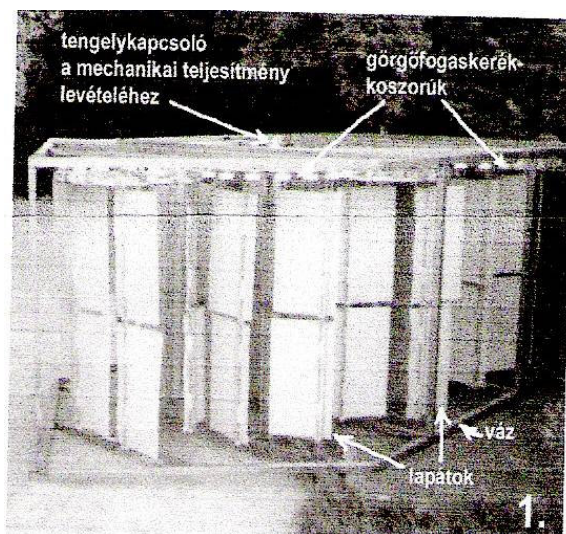
NAPELEMES KÍSÉRLETEK

1. Mutasd be, mit termel a napelem!
2. Mit mér a multiméter?
3. Egyenáram vagy váltóáram jön ki a napelemből?
4. Kapcsold párhuzamosan a napelemeket!
Mi változik, mi nem?
5. Kapcsold sorba a napelemeket!
Mi változik, mi nem?
6. Állíts össze egy szolár ventilátort!
7. Miből áll a szolár necsipogj-játék?
8. Citrom, mint áramforrás.
9. Állítsd össze a szolár körhintát!
10. Mit bizonyít a színtárcsa forgása?



Napelemes kísérletező készlet

A doboz rekeszeiben napelemek, csatlakozók, állványok, mérőműszer, stb. található.



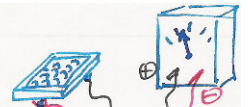
Vízáram-motor, Salca János, Bp.

Folyóba süllyesztve, szivattyú, generátor meghajtható.

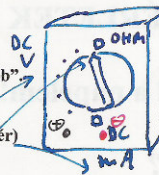
www.inventor.hu

MEGOLDÁSOK

1. A napelem áramot termel. (A napkollektor meletti). Kapcsolj rá egy áram-mérőt vagy egy szolár motort!



2. A multi jelentése: „több”.
A multiméter mér
- feszültséget (Volt)
- áramerősséget (Ampér)
- ellenállást (Ohm)



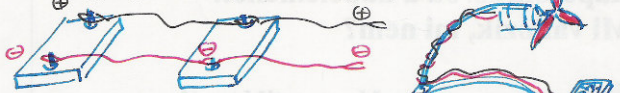
DC – Direct Current/egyenáram
AC – Alternating Current/váltóáram

3. A napelemből – mint a szárazelemből – egyenáram jön ki. Ennek + és – pólusa van, az áram csak egy irányba megy. (A konnektorban 220 V váltóáram van, nincs pólusa, az áram ide-oda cikázik).

4. Párhuzamos kapcsolás:
mínuszt (-) a mínusszal (-), pluszt (+) a pluszsal (+) kötünk.
Csak az áramerősség (mA) változik, a feszültség (Volt) marad.



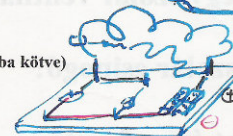
5. Sorba kapcsolás: mínuszt (-) a pluszsal (+) és pluszt (+) a mínusszal (-) kötünk.
A feszültség (Volt) összeadódik, az áramerősség (mA) marad.



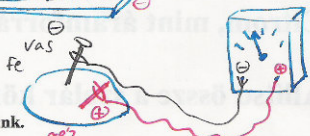
6. Lásd rajz!

7. A szolár csipogó részei:

- napelemek (legalább 10 db, sorba kötve)
- szolár csipogó (4,5 V)
- LED (fény-dióda)
- kemény drót, spirál
- puha drót, karikával
- vezetékek



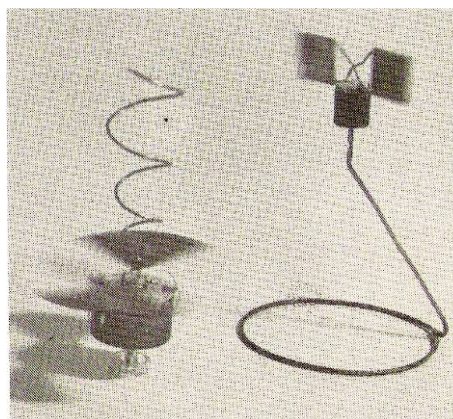
8. Ha egy nemesebb fém (rézhuzal), és egy kevésbé nemeset (vasszőg), egy citromba szúrunk, áramforrást kapunk. (Lehet más gyümölcs is, de krumplics).



9. Lásd ábra.

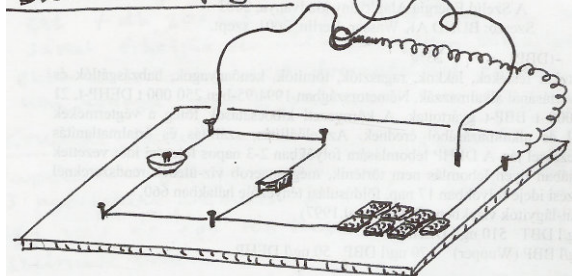


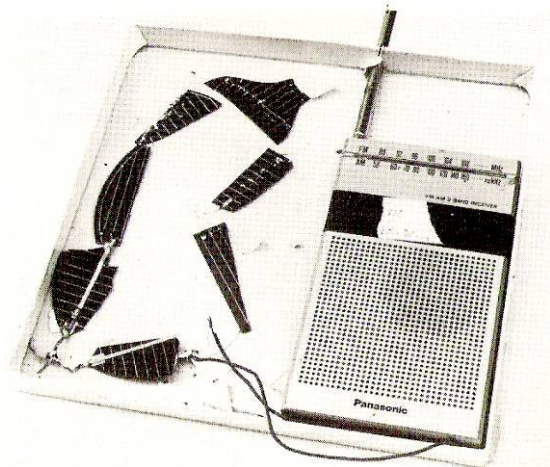
10. A három alapszín (piros, sárga, kék) gyors forgatásával ismét fehérre állnak össze – a fehér fény tehát ezekből áll.



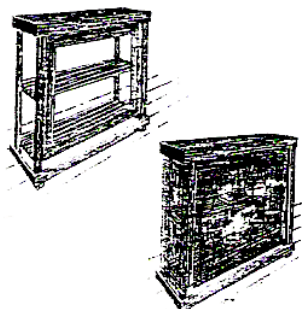
Napvitorla: motor forog, tengely áll

Szolár csipogó

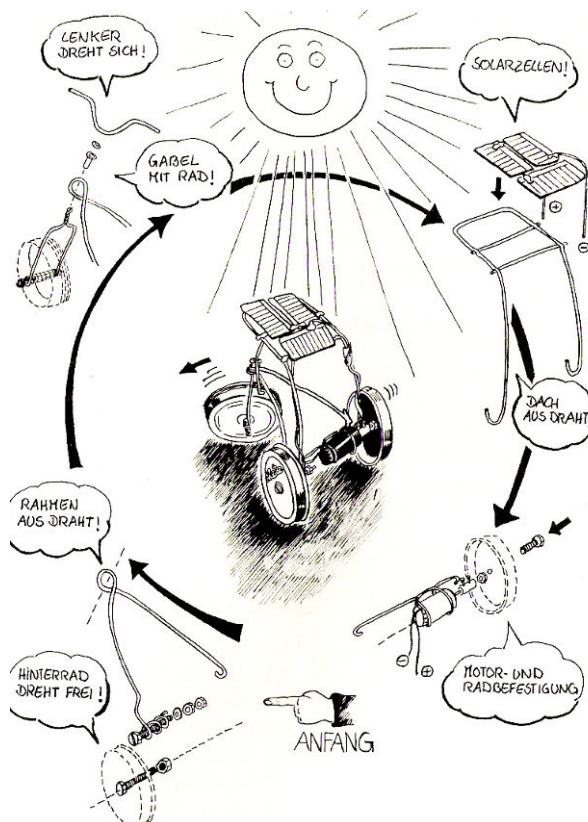
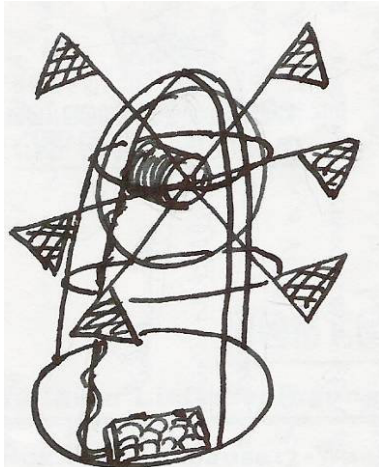




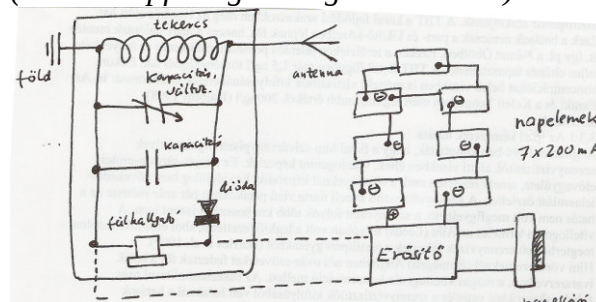
Napelem darabokkal szól a táskarádió
(P. Wucherpfennig: Energie-Werkbuch)



Hűtő: a szekrény falán főlészívódik a víz,
elpárolog, hűt (Lorenz-Ladener: Naturkeller)



Napelemes tricikli, drótból, Hipp-fedőből
(P. Wucherpfennig: Energie-Werkbuch)



Szolar rádió, gemkapcsokból



Zitterhand-Spiel, Wucherpfennig
Gravitációs napkollektor hulladékból,
Sonnenwärme - 12 Bauanleitungen (Kuhitz)



Szolár tojásfőző

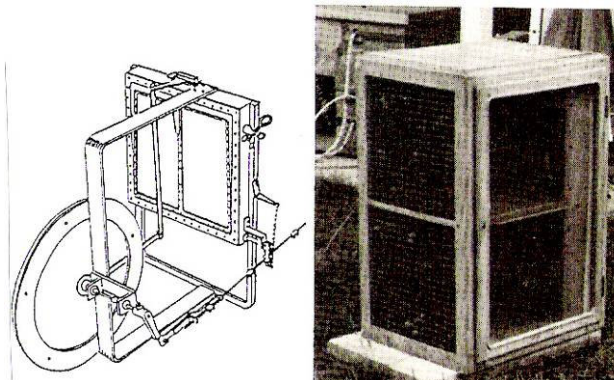
(2005 júl. Szigetköz/Doborgaz, Globe-kenu-tábor: Mire visszaértünk, kész a főtt tojás!)



Napelemes készlet, 9 eFt, szeliden@pro.hu



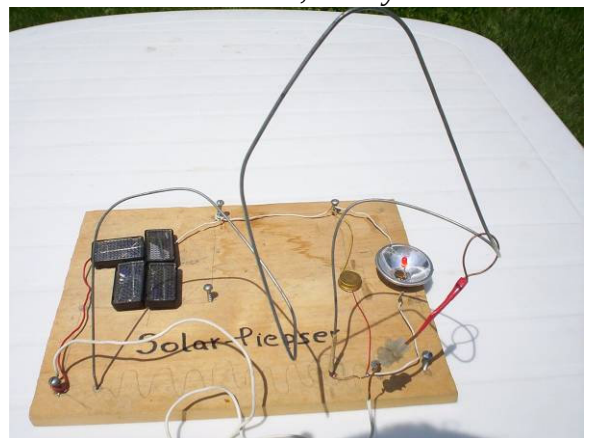
Kochkiste/főzőláda www.umweltschulen.de



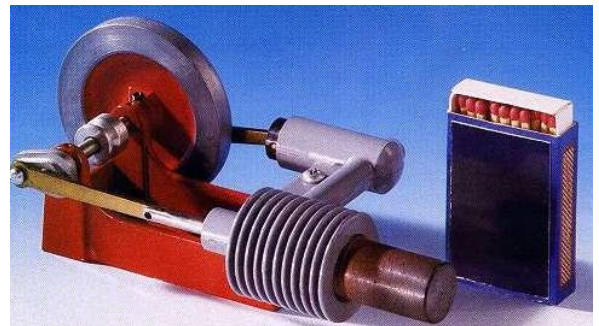
Kolin-hőlégmotor, Werdich: Stirling Maschinen



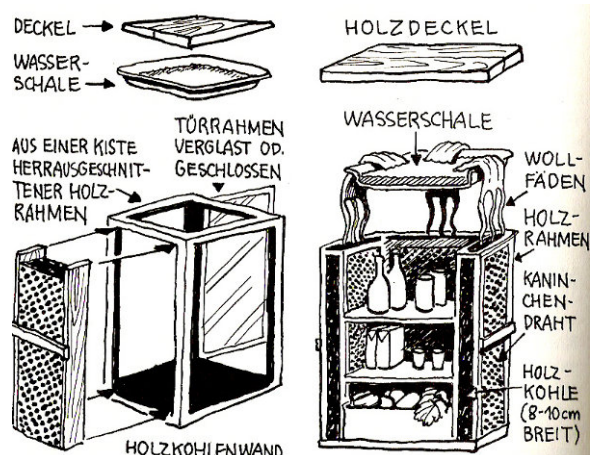
Szolár szárító, Szhely 1994



Szolár necsipogj-játék: a karikát áthúzni



Hőlégmotor, 110 EUR, www.stirlingmotor.com



Hűtő: faszén fal pamuttal, felül víztálca
(P. Wucherpfennig: Umwelt-Werkbuch)

Az **összehasonlítás** nehéz, mert egyes technikák más költségeket is föltételeznek. Hiába ingyen a napenergia, ha a készülék drága. Aki távhővel fűt, az villannyal főz, ez évi 12 eFt többletkiadást jelent. A távhő-melegvíz föltétele a távfűtés. Erről azt tartják, 20%-kal drágább a gázfűtésnél, de ez csak a havi rezsire értendő. A távhőnél egy összegben jelenik meg, ami az egyedi fűtésnél külön: beszerzés, szerelés, javítás, kéményseprő, stb. költségei. (Ezért pl. az ind. bojler 10 év vízmelegítésénél csupán 23% a gázszámla). A villanybojlernél a villany-számla már az 1. évben kiteszi a készülék árát. Ám sokan mégis ezt választják (ha van is vezetékes gázuk), mert inkább ki tudnak adni havonta egy viszonylag nagyobb összeget, mint egyszerre, egészben a takarékosabb befektetést. A 2. táblázat alapján megválaszolhatjuk: *1. Az első évben ki jut legolcsóbban meleg vízhez? 2. Kinek lesz 10 év alatt a legolcsóbb meleg vize?*

Itt úgy tűnik, a népkazán kombi a győztes (100 eFt-ért kapható), mégsem ajánljuk:

- Lehet, hogy a meleg víz olcsóbb, de a fűtés a nagy kazán miatt drágább (24 kW helyett 12kW elegendő). Hiába a lángmoduláció, a 4 kW fűtésigény a legkisebb láng alatt van, így kétpontos ki-be kapcsolással, drágán fog működni.

- Az átfolyós nem elegáns: 8°C-ról turbózza 60°C-ra sebtiben a vizet, szegény hőcserélő!

- Míg kijön a meleg víz, sok hideg víz és forint folyik el.

- Nem komfortos, nehéz beállítani, vacakolni kell vele. (Ha nincs nyomás, be sem ugrik).

Egy intézet szerint 5-6 év alatt a kombi hőcserélője kiég (se fűtés, se meleg víz).

Ha ekkor 30eFt is egy új hőcserélő, a kombi összességében még mindig olcsó marad.

A közvetett fűtésű, kis kazánról fűthető tároló kényelmes, állandó melegvíz-tartalékkal. Ha kéthőcserélős - ráköthető napkollektor, hőszivattyú, stb. Nem is lesz döntően drágább, ha pontosan méretezzük a fűtést. (Lásd FŰTÉS fűzetünket).

Kombi kontra távhő (60 m² panel/1500 m³ gáz/év, távhő gáz nélkül) 1. Használati meleg víz

A 2. táblázatból: kombi m.víz: 329 eFt/10 év; távhő-m.víz 251 eFt/10 év

A távhőnél 120 eFt főzés-többletköltség megoszlik: 18 eFt (15% m.víz) : 102 eFt (85% fűtés).

Tehát a távhő-m.vizét 18 e Ft-tal meg kell emelnünk: 269 eFt-ra.

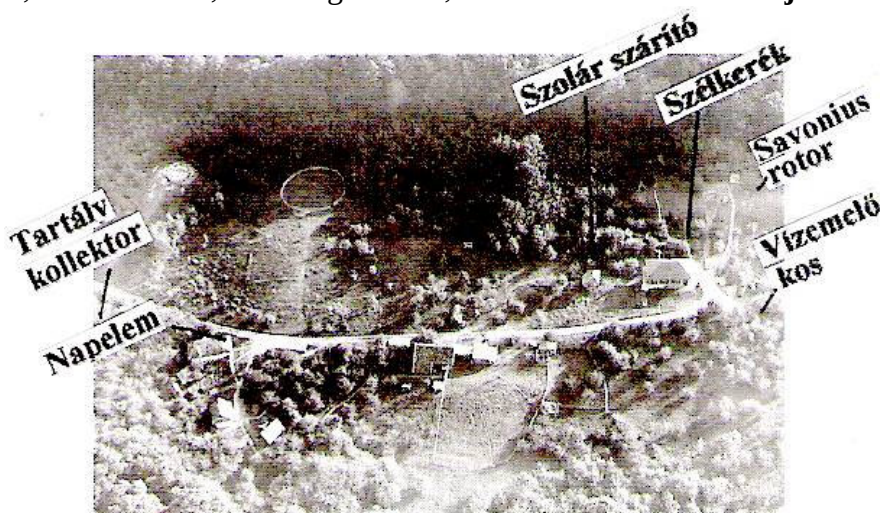
2. Fűtés + használati meleg víz

Távhő/10 év (fűtés+m.víz): 1 400 eFt + 120 eFt főzés

Kombi/10 év (fűtés+m.víz): 1 500 eFt

1500 m³ gáz/év, 85% fűtés, 15% m.víz, 63 Ft/m³ Beszerzés, szerelés 150 eFt, leírás 141, kamat 105, javítás 30, víz+csat. 120, vízmelegítés 133, fűtés 820 eFt

Várjuk az Ön kalkulációját!



Szelíd Energia Ösvény Tata-Agostyán

Nincs kész minden állomás! Agostyán: 1-6, Sopron: 6, 7, 8

Készült a Természetes Életmód Alapítvány (Tata-Agostyán) és az Ökotárs támogatásával 2006-ban. Összeállította: dr. Rózsa Sándor Átnézte: Földi Mihály Szelíd Energia Füzetek: 1: Kazántezt, 2: Hormonszerű anyagok, 3: Mosóporteszt, 4: Fűtés, 5: Energiamérlegek a mezőgazdaságban, 6. Mosógépek – Beszerzés, kezelés, javítás; 7. Ökolabor hulladékból – 25 kísérlettel; 8. Energiamenü – tudnivalók az energiafogyasztásról; 10. Építsünk tartálykollektort (csak elektronikusán); Hogyan mosunk, hogyan mossunk (Ökoszolgálat 2001); Testápoló kislexikon, 1100 összetevő minősítése (Ökotárs, 2002) Szelíd Energia Alapítvány, 1118 Budapest, Sasadi út 24.

www.zoltech.hu

szeliden@pro.hu

A füzet ingyenes, az adomány tetszőleges!