

## Mažoji vėjo energetika ir jos galimybės

Norėčiau išdėstyti mintis apie mažąsias vėjo jėgaines, apie jų galimybes Lietuvoje, apie jėgainių tipus, pajungimo schemas. Keliais žodžiais užsiminti apie aerodinamiką, generatorius, inverterius ir akumulatorius. Paminėčiau taip pat nuo ko reikia pradėti norint pačiam pasigaminti panašų įrengimą. Ką reikėtų žinoti norint tiesiog nusipirkti, į kokius parametrus reikėtų atkreipti dėmesį, kad nebūtų nusivylimo, ką tiesiog gaudo kontroliuojama spauda ir kariauja informacinį karą prieš vėjo jėgaines.

Apie mažąją vėjo energetiką, apie mini vėjo jėgaines pas mus informacijos beveik nėra, spaudoje vos keletas straipsnių. Tema tiesiog nutylima. Mažas vėjo jėgaines galima statyti ir naudoti gana plačiai, taip ženkliai sumažinant sąskaitas už elektros energiją. Tikrai galima ant daugelio nuosavų namų, ar kolektyvinių sodų namelių stogų pasistatyti panašius įrenginius, o sodybose, kur galima išlaikyti protingą bei optimalų atstumą iki gyvenamų pastatų, galima statyti ir vidutinės galios įrenginius.

Valstybės pozicija šiuo klausimu visiškai nesuprantama - tai iki 10m. ribojamas aukštis, kai tik nuo tokio aukščio reikėtų statyti jėgainę - iš vienos pusės sako - vystykime alternatyvią energetiką, iš kitos pusės biurokratai, tiesa jau su išlyga iki 14 m., bet su biurokratinėmis kliūtėmis.

Aukštesnei reikalingas statybų leidimas, poveikio aplinkai vertinimas, detalieji planai ir atšoka fantazija, o jeigu dar yra noras jungti į tinklus, techninės sąlygos, kurių VST, ar RST visai nenori duoti, tas sąlygas galima išplėsti tik teisiniu keliu ir tik su advokatais. Nesuprantu ką turėjo omenyje prezidentė sakydama - ne atominę statykite, o vystykite alternatyvią energetiką.

Mažosios jėgainės, kaip ir didelės yra skirstomos į du pagrindinius tipus tai vertikalios ašies ir horizontalios ašies. <http://www.support17.com/art/img8855.jpg>

Vertikalios ašies jėgainės yra mažesnio N.K palyginus su horizontalios ašies, tačiau paprastesnė ir pigesnė konstrukcija, mažesnis triukšmas, nereikalinga orientacija į vėją, beveik nereikalingi stabdžiai, sutrumpintai (angl.) VAWT. Tokios jėgainės dar yra skirstomos į kelis tipus: rotorinės [http://v003520-000.47600.ru/uploadedFiles/images/1kvt\\_Wing.jpg](http://v003520-000.47600.ru/uploadedFiles/images/1kvt_Wing.jpg)  
[http://patent.ucoz.ru/blog/rotornye\\_vetrogeneratory\\_bolotova/2009-11-15-34](http://patent.ucoz.ru/blog/rotornye_vetrogeneratory_bolotova/2009-11-15-34)

Savonius tipo jėgainės

<http://salientwhiteelephant.wordpress.com/2009/08/07/stationary-savonius-turbine/>

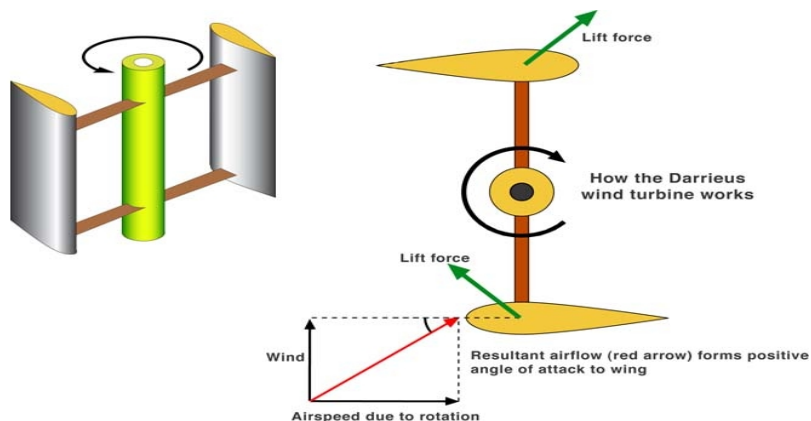
<http://www.flickr.com/photos/oimax/115831831/>

[http://www.windsolar-products.co.uk/images/products/spiral\\_vawt.jpg](http://www.windsolar-products.co.uk/images/products/spiral_vawt.jpg)

<http://enviro-energies.com/> siūlyčiau pažiūrėti paskutinį filmuką ten [L. aiškiai](#) parodyta kaip jėgainė panaudoja visą šlaitinio stogo oro srautą.

Darierus tipo jėgainės mano nuomone bene efektyviausios iš vertikalios ašies

[http://en.wikipedia.org/wiki/Darrieus\\_wind\\_turbine](http://en.wikipedia.org/wiki/Darrieus_wind_turbine)



kitaip dar vadinamos sparno tipo jėgainėmis jos tiesiog įsigražia į oro srautą. Prie visų plusų yra ir minusų, tai grįžtamas judesys (rogučių tempimas į kalną) kuris ženkliai mažina n.k. koeficientas apie 0,2.

Horizontalios ašies vėjo jėgainės-malūnai Šio tipo jėgainių NK yra gerokai didesnis nei vavt jėgainių koeficientas apie 0,4. Horizontalios ašies vėjo jėgainės susideda iš vėjaračio, mechanizmo orientacijai į vėją, generatoriaus, priklausomai nuo konstrukcijos greičių dėžės (reduktoriaus), stiebo, stabdžių.

Vėjaratis čia gali būti įvairių sprendimų, skirtingas menčių skaičius, reguliuojamas atakos kampas, skirtingi aerodinaminiai sprendimai. Pasakysiu paprastai kuo mažiau menčių tuo daugiau aps/min ir atvirkščiai kuo daugiau menčių tuo mažiau aps/min tačiau didesnis sukimo momentas prie to pačio diametro D. Prie to pačio D ar menčių dėšime daug ar mažai išgaunama galia panaši skirtingi sukimo momentas.

Reguliuojamas atakos kampas reikalingas kad jėgainė optimaliai išnaudotų skirtingų greičių vėją. Galima jėgainės mentes suprojektuoti netgi taip kad jėgainė dirbtų optimaliai prie tam tikro labiausiai tikėtino vėjo greičio su sąlyga kad generatorius palaikys pastovius aps/min, tada esant didesniai vėjo greičiui pati jėgainės mentė pradeda stabdyti pati save t.y. mentės galai jau stabdo o vidurys dar dirba ir t.t. ,

Orientacija į vėją galimi keli sprendimai: paprasčiausias yra uodega-fliugeris [http://www.visten.ru/images/musson\\_02.gif](http://www.visten.ru/images/musson_02.gif)



gali būti pavara per reduktorių [http://nominal-t.com.ua/images/vetrjanie\\_elektrostancii\\_%28ves%29/komplekt\\_8\\_2.jpg](http://nominal-t.com.ua/images/vetrjanie_elektrostancii_%28ves%29/komplekt_8_2.jpg)



elektrinė pavara

gali būti ir toks sprendimas pigus ir paprastas kai nėra nei uodegos nei orientacijos mechanizmo orientaciją atlieka pats vėjaratis

<http://www.scoraigwind.com/Scoraig/prov6k1.JPG> .



Stabdžiai tam kad kilus uraganiniam vėjui nesulaužytų jėgainės būna aerodinaminiai – kai vėjaratis pats save stabdo dėl tam tikros aerodinamikos, ir elektriniai kai į generatorių paduodama pastovi el srovė ir taip stabdoma jėgainė, mechaniniai panašūs į automobilio stabdžius.

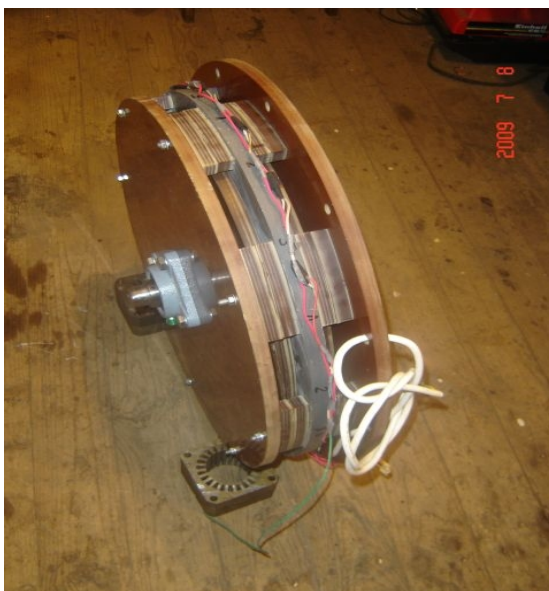
Generatoriai . Vėjo jėgainėse gali būti naudojami keliu tipų generatoriai. Asinchroniniai generatoriai yra paprasti ir pigiausi, tačiau reikalingos stabilios apsukos, ir būtinas reduktorius kadangi vėjaračio aps 0-200 aps min priklausomai nuo vėjo greičio ir jėgainės tipo bei konstrukcijos ,ir tam kad išgauti pakankamą linijinį greitį kertantį magnetiniu lauku apvijas reikia keliasdešimt kartų pagreitinti, dėl ko jėgainė sunkiai startuoja, dideli nuostoliai reduktoriui sukuti. Didelėse jėgainėse naudojami sinchroniškai pajungti prie el tinklo generatoriai kur tinklas ir palaiko pastovias aps/min

Sinchroninis generatorius labai panašiai į asinchroninį tik tai kiek brangesnis ir rotorius neturi praslydimo jungimas labai panašus.

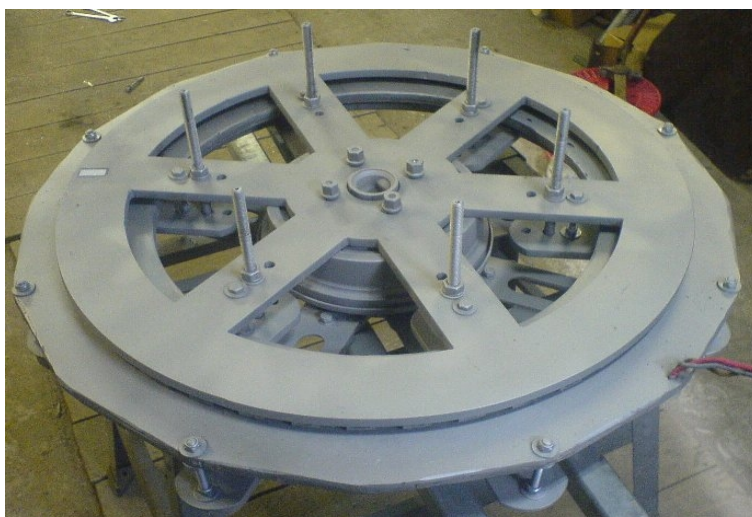
Pastovaus magneto generatoriai pradėti vėjo jėgainėse naudoti kai išsivystė super magnetų gamyba <http://www.supermagnete.ch/lit/> kurie gerokai stipresni nei feritiniai , žymimi sk. kurie parodo įmagnetinimo stiprumą, taip pat yra skirtingi magnetų padengimai.

Tarkime degtukų dėžutės dydžio magnetas gali išlaikyti suaugusio vyro svorį. Pastovaus magneto generatoriui nereikalingas žadinimas sumažėja gabaritai ,gali būti gaminami įvairių dydžiu, įvairių D diametrų dažniausiai kintamos srovės vienfaziai, trifaziai, įvairus polių sk ir tt. Tam kad prie Lietuvos mažų vėjų jėgainė efektyviau veiktų naudotina konstrukcija be reduktoriaus su lėtaeigiais generatoriais.

[http://www.zir.lt/e107\\_files/public/1247510735\\_332\\_FT1440\\_generatorius\\_1.jpg](http://www.zir.lt/e107_files/public/1247510735_332_FT1440_generatorius_1.jpg)



[http://www.windtechnica.com/uploads/Alternator%2070\\_44\\_1.5.JPG](http://www.windtechnica.com/uploads/Alternator%2070_44_1.5.JPG)



<http://www.windtechnica.com/index.php?id=46>

[http://zir.lt/e107\\_plugins/sgallery/gallery.php?view.15.1](http://zir.lt/e107_plugins/sgallery/gallery.php?view.15.1)

Pardavėjai į Lietuvą veža kas papuola, daug nesigilina į techninius dalykus svarbiausias tikslas parduoti. Ko pasekoje privežta Kinijoje pagamintų jėgainių kurios skirtos pajūrio zonai ir didesniems vėjo greičiams. Prie mūsų 4,5-5 m/s vėjo jos beveik nieko negeneruoja, tokiu jėgainių generatoriai nors ir su magnetais tačiau tam kad sutaupyti pinigų gamyboje generatoriaus konstrukcijoje naudojamas elektrotechninis plienas ir viena eilė magnetų, toks generatorius turi magnetų prilipimą ir todėl sunkiai startuoja. Kaip pvz dviračio dinamą, kur jaučiamas tas pats magnetų prilipimas. [http://www.windtek.com.tw/images/pro4\\_pic2.jpg](http://www.windtek.com.tw/images/pro4_pic2.jpg)



arba <http://image.made-in-china.com/2f0j00mCNQJpZLCagE/Stamford-PMG-System-Permanent-Magnet-Generator-.jpg>

arba [http://www.vipglobal.asia/Turbines/Turbines/Design\\_files/BIGgenerator-large-detail-2.jpg](http://www.vipglobal.asia/Turbines/Turbines/Design_files/BIGgenerator-large-detail-2.jpg)

Tam kad išvengti magnetų prilipimo ir generatorius lengvai startuotų yra paplitę tarp mėgėjų, o ir tarp kai kurių gamintojų taip vadinamos tabletės, kur elektrotechninio plieno šerdys nenaudojamos. Kaip tokį pasigaminti:

<http://www.otherpower.com/17page1.html> <http://www.reuk.co.uk/DIY-2kW-Wind-Turbine.htm>

tokių generatorių paprasta gaminti, lengvai galima pagaminti ir lėtaeigį tam, kad išvengti nuostolių reduktoriui. Gamintojas, kuris naudoja panašios konstrukcijos generatorius tai Angl. „proven“, <http://www.provenenergy.co.uk/>

Vėjo jėgainės galimo pajungimo schemas, jeigu trumpai kintamos srovės generatorius su pastoviais magnetais, diodų tiltelis, pastovi srovė, krovimo relė (kontrolierius naujoviškai), akumuliatorių baterija, inverteris 220v rozetė. Kintamos srovės pastovaus magneto generatorius, grid inverteris sujungtas su esamais tinklais (pvz VST) kuris ir įtampą ir dažnumą suderina su tinklu kai generuoja daugiau energijos, nei vartoja ji eina atgal į tinklus panašiai pajungtos didelės megavatinės jėgos. Kita schema asinchroninis generatorius per dažnumo relę pajungtas į esamus tinklus, tokia schema naudojama didelės jėgos tinkle, tačiau mažose ko ne paslaptis, minusai tokios schemos išnaudojamas ne visas vėjo greitis prie mažo vėjo suksis tuščiai reikalingas reduktoriui kuris atims apie 20proc galios, tačiau tokia schema labai pigi. Panašiai galima daryti ir su sinchroniniu generatoriumi.

Schema, kai jungiama per grid inverterį gerokai atpigintų vėjo jėgainės pajungimą ir netgi į tinklus gražintų ne vieną kw/h. Tačiau mūsų valdantieji yra monopolijū, bei energetikų klanų įkaitai, todėl jiems tai nėra motais.

Pasidaryk pats galima rasti Lietuviškoje svetainėje: <http://www.zir.lt>, labai informatyvi ir daug idėjų Lenku svetainėje: <http://www.elektroda.pl>

paieškos žodis elektrownia wiatrowa milżiniškas forumas, šimtai idėjų, dešimtys schemų, diskusijų ir kitko: <http://www.elektroda.pl/rtvforum/topic277125-5340.html>