

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA DRUŽBENE VEDE

Andraž Trebše

Reševanje potrošnikove dileme

Primer standardizacija malih vetrnih turbin

Diplomsko delo

Ljubljana, 2016

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA DRUŽBENE VEDE

Andraž Trebše

Mentor: doc. dr. Mihael Kline

Reševanje potrošnikove dileme

Primer standardizacija malih vetrnih turbin

Diplomsko delo

Ljubljana, 2016

Hvala staršem za potrpljenje, Sibili za motivacijo,

Linu za voljo in Jožetu za tehnično znanje.

Posebna zahvala gre mentorju Mihaelu Klinetu za pomoč in podporo.

Reševanje potrošnikove dileme: Primer standardizacija malih vetrnih turbin

Diplomsko delo išče za potrošnika najbolj racionalno izbiro na primeru standardizacije malih vetrnih turbin (MVT) tako, da uporabi njegovo sposobnost opazovanja oziroma empirične sposobnosti. Skozi prakso in teorijo se dotakne marsikatere vede, ki bi lahko pomagala zapolniti potrošnikove vrzeli med teorijo in njegovimi izkušnjami. Pot od osnovne potrebe, ki jo želi potrošnik zadovoljiti, do odločitve za nakup oziroma investicijo je prepuščena binarni logiki (je/ni), kot osnova vsega nadaljnjega znanja. Uporabljeni kriteriji za prepoznavanje pomembnosti posameznih faktorjev, izhajajo iz znanstvene metode Hugh G. Gauch, Jr.-ja: racionalnost, resnica, objektivnost in realnost. Znanost oziroma teoretična merila, ki prihajajo iz produktivnega sektorja družbe, so primerjana s spoznanji iz potrošniškega sektorja. Pregled fizike, standardov, certifikatov in označevanja artiklov pokaže možnosti, ki so potrošniku trenutno na voljo. Te možnosti so, na podlagi primerov MVT, analizirane s strani povprečnega potrošnika in ne znanstvenega raziskovalca kot po navadi. Vrednote potrošnika in njegova sposobnost, ki mu omogoča z opazovanjem prepoznati optimalno izbiro, se tako uporabi za rešitev njegove dileme.

Ključne besede: potrošnik, standard, energija, veter.

Solving the consumer dilemma: Example standardization of small wind turbines

The thesis is searching for the most rational consumer's choice in the case of standardization of small wind turbines (SWT), by using powers of observation, empirical skills of the individual. Through practice and theory it touches many sciences, which could help the consumer to fill gaps between theory and his experience. The path from the basic needs, that the consumer wishes to satisfy, to decision to purchase or invest is left to the binary logic (is / is not), as the basis for all further knowledge. Criteria used to identify the importance of individual factors are left to the scientific method of Hugh G. Gauch, Jr.: rationality, truth, objectivity and reality. Science and theoretical criteria coming from the productive sector of society are compared with findings from the consumer sector. It overviews physics, standards, certification and consumer labeling of SWT and shows the options that are currently available to the consumer. These options are based on example cases of SWT analyzed by the average consumer and not a scientific researcher as usual. Consumer values and his ability to identify the most rational decision are then used to solve his dilemma.

Keywords: consumer, standard, energy, wind.

Kazalo:

1 Uvod.....	8
1.2 Definiranje problema.....	9
1.2 Razlog in namen študije	11
1.3 Področje uporabe in okolje	12
1.4 Struktura diplomske naloge	12
2 Metodologija	14
2.1 Metoda	15
2.1.1 Primer: Viri Standardizacija MVT.....	18
3 Praksa	20
3.1 Mikro nivo, posameznik	20
3.2 Energija.....	22
3.2.1 Merjenje energije	22
3.3 Veter – Ekologija.....	23
3.4 Ekonomija.....	29
3.5 Tehnologija	29
4 Teorija	30
4.1 Fizika	30
4.1.1 Merske enote	31
4.2 Standard	32
4.3 Certifikati.....	34
4.4 Oznake artiklov za potrošnika MVT	35
5 Primeri MVT	39
5.1 Primer 1 - horizontalna vetrna turbina z deflektorjem zraka.....	39

5.2 Primer 2: Vertikalne vetrne turbine z deflektorji.....	41
5.3 Primer 3: Ostali sistemi za uporabo energije vetra.....	44
5.4 Analiza primerov	45
6 Možnosti evolucije.....	48
6.1 Meritveni test.....	48
7 Zaključek.....	49
8 Literatura:	51

Kazalo grafov:

Graf 3.1: Povezava hitrostnih lestvic Tetsuya Theodore Fujita (1971)	25
Graf 3.2: Temperatura globalno povprečje	26
Graf 3.3: CO2 merjen v observatoriju Mauna Loa Hawaii.....	26
Graf 3.4: Ledeniki	27
Graf 3.5: Višina morja.....	27
Graf 3.6: Temperatura iz perspektive sezonskega cikla.....	28
Graf 4.7: Normalna in Weibull distribucija	34
Graf 5.8: Prikaz energetskega potenciala z zapiranjem deflektorjev	42

Kazalo shem:

Shema 2.1: Osnovna metoda za analizo pojmov.....	17
Shema 2.2: Tri stopenjska metoda	17
Shema 3.1: Spremembe temperature zraka na površini Zemlje (°C) relativna na podatke iz let 1880–1920 in 2055–2060.....	28

Kazalo slik:

Slika 4.1: Vzorec oznake za potrošnika MVT od SWCC	36
Slika 4.2: Vzorec oznake za potrošnika MVT od Task 27	37
Slika 5.3: Horizontalna vetrna turbina (HAWT) s sredinskim deflektorjem	39
Slika 5.4: HAWT s stacionarnim deflektorjem	40
Slika 5.5: Prototip vetrne turbine 500 W	40
Slika 5.6: Leta 1935 objavljen dizajn z zapiranjem deflektorjev	41
Slika 5.7: Deflektor za koncentracijo vetra (1925)	42
Slika 5.8: Dvojna vertikalna vetrna turbina (VAWT) z deflektorjem	43
Slika 5.9: Integrated Roof Wind Energy System (IRWES)	43
Slika 5.10: Generator elektrike na trak, ki vibrira v vetru	44
Slika 5.11: Electrostatic WInd energy CONvertor – EWICON	44
Slika 5.12: Vortex Bladeless	45
Slika 5.13: Rast klasičnih vetrnic	46
Slika 7.14: Lost in translation	50

Kazalo tabel:

Tabela 2.1: Razdelitev osnovnih pojmov na primarne vir	18
Tabela 2.2: Viri po implementaciji metode	18

1 Uvod

Odločanje za nakup ali investicijo postaja vse bolj zahtevno delo. Tehnološki napredek, globalizacija in internet so poskrbeli za skoraj neomejeno ponudbo ter tako sodobnem potrošniku praktično onemogočili tisto najbolj racionalno izbiro. Prilagoditev trga na nove razmere je vidna predvsem pri načinu ponudbe. Iz specializiranih trgovin, ki zahtevajo inteligentnega potrošnika, ki ve, kaj hoče, v splošna nakupovalna središča, kjer dobiš vse. Prilagoditev posameznika (povprečen potrošnik - PP) na sodobne razmere ni tako enostavna, saj skupaj s povečano količino ponujenih produktov v njegovo enačbo za racionalnost doda še število ponudnikov enakih oziroma enakovrednih produktov. Organizacije, podjetja, društva ... (veliki potrošnik - VP) imajo zato posebne protokole in zahteve pri postopkih nabave, ki jim vsaj v teoriji prinašajo zelene rezultate. Večje količine in specifičnost povpraševanja jim še dodatno zmanjšujeta izbiro ponudnikov, kar omogoča uporabo teoretičnih modelov za pomoč pri izbiri. Za zagotavljanje zadovoljivih rezultatov imajo VP tako na voljo veliko teoretičnih in tudi praktičnih rešitev, ki omogočajo natančnejšo analizo trga ter optimalne pogoje za odločitev. PP nima podobne podpore in je pri odločitvi za nakup prepuščen predvsem lastni presoji. V pomoč za pravo izbiro je v večini primerov ponujen le drobni tisk ter ogromno število nepreverljivih virov informacij, kar potrošniku še bolj poglobi občutek igre na srečo pri zadovoljevanju osnovnih potreb.

Ker je teorija na tem področju za potrebe potrošnika težko prenosljiva v prakso, se večinoma ponuja nevednost kot recept za srečno in zadovoljivo potrošništvo. Diplomaska naloga zato izhaja iz stališča PP oziroma iz stališča prakse ter s pomočjo osnovnih teorij, ki so lahko vsakomur razumljive in logične, poizkuša rešiti potrošnikovo dilemo. Ker menimo, da nekateri še nismo reducirali svojih potrošniških navad na stvar okusa, bi pozornost namenili merilnim enotam, potrebnim za objektivno oceno posameznih vrednot potrošnika v trenutku odločitve za nakup oziroma investicijo. Za to so potrebna enotna merila oziroma standardizacija, ki je v veliko pomoč pri iskanju prave izbire oziroma pri odločanju. Za boljšo analizo trenutnega stanja smo izbrali primer standardizacije malih vetrnih turbin (MVT) v odnosu z osnovno potrebo, ki jo ta zadovoljuje - potrebo po energiji.

Energija je po pomembnosti v moderni družbi na istem nivoju kot voda, zemlja in zrak. Družbeno mnenje, ki izhaja iz potreb za življenje, je na področju slednjih treh enotno, skoraj univerzalno. Pri energiji ni tako. Lista pripomočkov za postavljanje merilnih izhodišč na področju energetskih pojavov je dolga. Vsi so nastali na podlagi opazovanj z natančno določenega stališča in s tem zadovoljili eno glavnih potreb za preverljivost oziroma ponovljivost postopka. A kljub temu nas lahko vprašanja, ki se pojavljajo ob ocenjevanju, merjenju, preizkušanju ali kakršnemkoli opazovanju, pripeljejo do zelo različnih zaključkov.

Ker smo potrošniki energije vsi, kmalu 8 milijard, je očitna potreba po racionalnosti pri naših potrošniških odločitvah. Racionalnost v trenutku odločitve je odvisna predvsem od osebnih meril. Te se po večini nanašajo na merila drugih oziroma na norme in standarde (Willet 2007). Industrija, organizacije, ustanove imajo ta merila, na podlagi katerih se odločajo, zapisana. Posameznik oziroma PP pa svoje odločitve sprejema predvsem na podlagi bolj kulturnih, socioloških norm (Lippmann 2012). Zaradi pestrosti poimenovanj teh pojmov v socialno-psiholoških knjigah bomo za namen raziskave uporabljali javni standard (JS) oziroma merila družbe s stališča PP, za razliko od javnega mnenja oziroma mnenja družbe. Pojem tehnični standardi (TS) se v večini primerov uporablja za standarde, ki jih postavljajo ustanove in podjetja. So napisana pravila in merila za postopke produktivnega sektorja družbe, ki omogočajo primerjavo različnih tehnologij.

Povezava TS in JS se pojavlja v obliki certifikatov in iz njih izhajajočih označevanj artiklov. Zaradi poudarka diplomske naloge na stališču oziroma mnenju potrošnika ob trenutku odločitve za nakup oziroma investiranje, bomo skupaj s standardi in certifikati pregledali tudi druge možnosti poenotenja meril. Tukaj mislimo na doseganje konsenza v osebnem dogovoru v obliki argumentiranja kot tudi na računalniške sisteme za podporo pri odločanju (Decision support system - DSS).

1.2 Definiranje problema

TS in iz njih izhajajoči certifikati so trenutno edino veljavno merilo za fizično prisotne vrednote potrošnikov. Napisani so po merilu podjetji, ustanov ... za podjetja in ustanove ... PP nima časa in

drugih resursov, potrebnih za razumevanje teh dokumentov. Vrzel, ki nastane zaradi pomanjkanja znanja in izkušenj navadnega potrošnika, je prevelika za smiselno obravnavo s strani posameznika, saj so TS v veliki meri preveč kompleksni in preobsežni. Označevanje artiklov (Consumer labeling) zmanjšujejo to vrzel (Bostrom in Klintman 2008).

Ker je povsem jasno, da tudi jaz nimam ne časa in ne ostalih resursov za postavitev kakršnegakoli veljavnega tehničnega standarda, bomo pregledali te metode kot primere dobre prakse, brez katerih produktivni del družbe (proizvodnja, prodaja, logistika ...) ne bi mogel doseči trenutne stopnje razvoja. Ta del raziskave predstavljala teorijo, ki bo uporabljena za iskanje rešitve, izhajajoče iz potrošniškega dela družbe oziroma posameznika.

Glavna predpostavka za raziskovalno hipotezo je sposobnost posameznika, ki na podlagi opazovanja v realnem času omogoča vrednotenje, primerjanje, razvrščanje ... ter sklepčni zaključek (BonJour 1985). Ta sposobnost je empirično znanje posameznika in bo v diplomski nalogi predstavljalo prakso. Hipoteza izhaja iz evidentne univerzalnosti procesa: Če to zmore praksa, mora obstajati pot tudi v teoriji.

Možnosti, ki jih ponuja tehnološki napredek, postavljajo naslednja vprašanja:

- Ali je možno vrednotenje, primerjanje, razvrščanje ... ter potrošniku razumljivo prikazovanje teoretičnega znanja v realnem času?
- Ali je možno vrednotenje, primerjanje, razvrščanje ... ter razumljivo prikazovanje empiričnega znanja posameznikov v realnem času?
- Če je možno, kako lahko to uporabi potrošnik MVT?
- Če ni, zakaj ni?

Odgovore na ta vprašanja žal ne moremo iskati v konvencionalnih teorijah, lahko pa jih uporabimo za analizo empiričnih sposobnosti človeka. Predmet raziskave je tako znanost oziroma literatura in ostali viri, ki vplivajo na zavedno ravnanje posameznika oziroma na njegove možnosti za pravilno izbiro.

1.2 Razlog in namen študije

Preračunljiva ocena količine, kvalitete, stanja, lokacije, časa ... je ključnega pomena za vsako odločanje. A danes živimo v informacijski dobi, kjer količina podatkov relevantnih za odločanje neprestano raste, tako, da človek kljub svoji sposobnosti iskanja oziroma prepoznavanja vzorcev težko zadovolji potrebo po sigurnosti, ki jo potrebuje za odločitev. V pomoč so na voljo že prej omenjeni tehnični standardi (TS) in javni standardi (JS) oziroma mnenjski voditelji, norme, itd., ki pa žal niso vedno najbolj racionalna izbira za potrošnika. Smo produktivno usmerjena družba, ki si ne more več dolgo privoščiti potrošnika, ki se lahko v imenu kapitala popolnoma odtuji od odgovornosti za porabljene resurse in ker je potrošnikova dilema, kaj, kdaj, kako izbrati, preobsežna tema, se bomo v raziskavi omejili na primer standardiziranja MVT.

Primernost izbranega področja (MVT) za analizo hipoteze argumentiram s potrebo po multidisciplinarnem pristopu; TS, kot primer dobre prakse, za analizo mikro nivoja (posameznik) definirane z QCA (Neuman 2006, 61; Rihoux in Lobe 2009, 226); kompleksnost in turbulentnost primerjanih pojavov predpostavlja lažjo identifikacijo ekstremov.

Kljub temu, da energijo vetra uporabljamo že dolgo, prepoznavnost njenih potencialov še ni dosegla kritične točke, potrebne za masovno implementacijo tehnologij za proizvodnjo energije iz vetra. Danska, Nemčija, Amerika in Kitajska so potencial že prepoznali. Njihovi cilji so optimistični in zato zahtevajo preverljive rezultate, ki jih lahko prinese samo standardizacija. Razlog za raziskavo je tudi potreba po lažji povezavi potrošnikov z industrijo MVT. Pri tem bi želel identificirati ključne vrednote potrošnikov, s pomočjo katerih se odločajo za nakup oziroma investicijo, ter možnosti vključitve teh vrednot potrošnikov v proces standardizacije. Namen raziskave je definiranje glavnih faktorjev, pomembnih pri odločanju za investiranje v MVT, ter določanje skupne merilne enote oziroma standarda. Merila teh faktorjev ne upoštevajo samo tehničnih standardov, ampak tudi standarde posameznikov, norme.

1.3 Področje uporabe in okolje

Podrobneje bomo pregledali teoretično podlago za standarde, njihov nastanek, namen ter končno uporabo. Jedro raziskovalne naloge bo vsebovalo analizo uporabnosti posameznih standardov ter oceno smiselnosti za posamezne javnosti na področju MVT. Raziskava izhaja iz pozicije potrošnika kot uporabnika standardov za MVT. Poudarek je torej na navadnem potrošniku ter zadovoljevanju njegovih potreb po standardizaciji. Za identifikacijo potrošniku pomembnih navodil in pravil bo služil standard BS EN 61400-2:2006, ki je adaptirana verzija IEC 61400-2 za Veliko Britanijo. Na podlagi prejšnjega, ter posledično tudi slednjega je nastal SIST EN 61400-2:2015, slovenski nacionalni standard za MVT. Geografsko področje uporabe se tako ne omeji preveč, saj je večina držav adaptirala iste standarde za MVT. Postopek tehnične standardizacije MVT je izjemno težaven, saj ga sestavljajo faktorji, ki izhajajo iz zelo različnih področij raziskav: elektronika, vremenski pojavi, strojništvo, gradnja, termodinamika ... zato se bomo kratko posvetili tudi področju fizike, ki naj bi vse, nam poznane faktorje postavila na skupni imenovalac. V teoretičnem delu bo izpostavljen tudi postopek certificiranja, ki je potreben za različne ustanove, kot so zavarovalnice, banke ... in iz njega izhajajoče označevanje artiklov.

Praktični del raziskave oziroma kaj je od teorije uporabljivo za potrošnika, bo iskal razloge za investiranje v energetske sektor MVT v ekologiji, ekonomiji in tehnologiji.

1.4 Struktura diplomske naloge

- Prvo poglavje zajema pogoje za nastanek raziskave, razdeljene na vprašanja kje, kaj in zakaj. Postavlja izhodišče za iskanje povezav med teorijo in prakso na področju MVT.
- Uporabljena znanstvena metoda je opisana v drugem poglavju. Ta obsega tudi obravnavo primera za definiranje virov raziskave.
- Tretje in četrto poglavje sta namenjena teoriji in praksi. S praktičnim merilom ovrednotena teorija vzpostavlja norme, zahtevane za uporabo metode, prikazuje tendence

v ekologiji, ekonomiji in tehnologiji ter išče največji skupni imenovalec med ponudnikom in potrošnikom MVT.

- Vsebina petega poglavja je sestavljena iz poizkusov standardizacije MVT ter analize zadovoljenih potreb potrošnika.
- Šesto poglavje je namenjeno iskanju potrošniku razumljivega standarda za MVT ter ostalim možnostim za povezavo med teorijo in prakso.
- Sedmo poglavje zajema analizo raziskave ter zaključek.
- Seznam virov in literature je v osmem poglavju.

2 Metodologija

Metodologija je sistematično, teoretična analiza metod, ki se uporabljajo v raziskovalnem področju. Obsega teoretično analizo vsebine metod in načel, povezanih z posamezno znanostjo. Značilno je, da zajema filozofske ali teoretične koncepte teoretičnega modela s pomočjo kvantitativnih ali kvalitativnih tehnik (Irny in Rose 2005).

Metodologija za razliko od metode ne zagotavlja rešitev, ampak ponuja teoretične temelje za razumevanje, kateri način, metode ali najboljše prakse je mogoče uporabiti za posamezen primer, na primer, za izračun določenega rezultata (Wikipedia, Methodology, 2. odstavek).

Iskanje najprimernejšega postopka za analizo raziskovanih virov, zaradi želje po izhodišču iz potrošnikovega stališča, začnemo pri Emile Durkheimu, kjer kar hitro postane jasno, da sociologija ni primerna za tak pristop, saj družba formira posameznika in ne obratno (Durkheim, 2009). To v 99.9% drži, a izhodišče raziskave je tistih 0,1%, kjer se formira nekaj novega. Drugače povedano, vsaka teorija, ne glede kako naravna se nam zdi, je imela začetno misel, ki se je oblikovala v javno mnenje oziroma splošno znanje. Psihologija se bolje približa osnovnemu stališču potrošnika, še posebej kognitivna psihologija, ki raziskuje mentalne procese, kot so pozornost, spomin, zaznavanje, reševanje problemov, kreativnost, govor in razmišljanje (Levitin, 2002). A tudi tukaj ni sledi od tiste osnovne misli oziroma stanja uma, brez okolja, brez v naprej postavljenih predpostavk.

Naslednja znanost, ki jo pregledamo, je matematična psihologija. Ta svoje osnove jemlje iz empiričnih sposobnosti posameznika oziroma njegovih sposobnosti zaznavanja signala in eksperimentalnih izkušenj opazovalca (Wilmshurst 1990, 11). Vprašanje, kaj je signal in kaj šum, je ključno za določanje verodostojnosti informacij, zato je najbolje, da signal razdelimo na prafaktorje oziroma na 0 in 1. Z Gottfried Wilhelm Leibniz-ovo (1646–1716) interpretacijo I Ching-a (Book of changes, kitajska knjiga iz 500–200 p.n.št) oziroma univerzalnostjo binarnega sistema lahko matematično psihologijo uporabim za prepoznavanje procesa, ki usmerja empirične sposobnosti posameznika (Jolley 1995, 237). Tako lahko prepustimo sposobnosti opazovanja preprostemu algoritmu, ki razume samo, ali je enako ali ni enako.

Podlago za interpretacijo enk in ničel bo prispevala tudi kvalitativno primerjalna analiza (Qualitative Comparative Analysis - QCA) iz knjige *The Comparative Method* (Ragin 1987). Pri primerjavi virov teoretičnega in empiričnega znanja posameznika bo zaradi zornega kota potrošnika zamenjan postopek analize QCA, ki ga prikazujeta Rihoux in Lobe (2009, 238), z bolj osnovno logiko človeka, predstavljeno v knjigi *Scientific Method in Practice*, avtorja Hugh G. Gauch, Jr. (2002). Merila te logike so: racionalnost, resnica, objektivnost, realnost (Gauch 2002, 21–29). Ostala pravila metode ostajajo enaka oziroma primerljiva z QCA.

2.1 Metoda

Prvo, kar lahko opazimo pri raziskavi standardov, je, da so prisotni v prav vseh panogah moderne družbe. Problem, ki nastane, je težje iskanje in prepoznavanje ključnih faktorjev za analizo, kar zahteva preprosto in učinkovito metodo.

Pisanje raziskave ni nikoli delo samo ene osebe, je dinamični proces ocenjevanja, kjer raziskovalec s svojega stališča, preko svojih filtrov oceni dela in prispevke drugih. Merjenje relevantnosti posameznih podatkov tako zahteva enotno merilo za primerjavo stališč in je ključnega pomena za zagotavljanje preverljivosti rezultatov.

Za identifikacijo osnovnih pojmov bomo uporabili Wikipedio, za katero mislim, da je najprimernejša, za nestrokovno stališče oziroma stališče potrošnika. Uporabo Googla (predvsem Google Books) začnemo z angleškimi izrazi, nato nemškimi in slovenskimi. Ker je raziskava pisana v slovenščini, bomo večinoma uporabljali slovensko izrazoslovje. Uporabljeni angleški izrazi pomenijo anglo-ameriško izhodiščno polje.

Za doslednost ter lažjo analizo se bomo ravnali v skladu s standardi, ki jih postavlja Next Generation Science Standards (NGSS), predvsem tistih o uporabi matematike in računskega razmišljanja (National Research Council 2015). Osnovna metoda, uporabljena za analizo podatkov, bo najbolj podobna ročnemu sortiranju (to je, to ni, to je ...), ki omogoča preprosto kvantitativno analizo za identifikacijo pomembnih karakteristik.

Za izhodišče vzamemo pojme iz vprašanja, ki ga želimo analizirati. Dodamo jim lastnosti, katere

želimo preveriti. Kje (geografska lokacija, področje uporabe), kaj (definicija), zakaj (razlogi, namen) postavimo na primerno lestvico s pomočjo koliko (količina, dolžina, trajanje ...) pri tem, definiramo najnižjo normo, standard, ki zadovoljuje kriterij, ki ga preiskujemo. V primeru te raziskave vprašanje – kaj – razlaga poglavje 1.1 Definiranje problema – zakaj – poglavje 1.2 Razlog in namen študije ter – kje – poglavje 1.3 Področje uporabe in okolje.

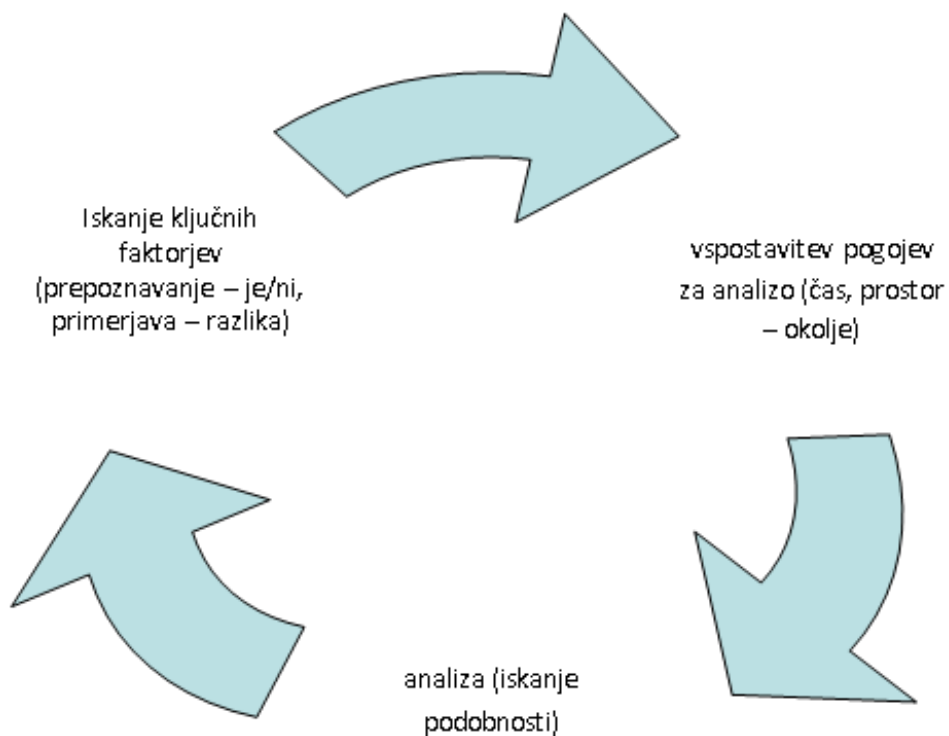
V kolikor prvi pojem ustreza postavljenim pogojem, označimo njegove lastnosti kje, kaj in zakaj z 1. Podobnost naslednjega določimo tako, da prvemu pojmu odštejemo lastnosti naslednjega. Rezultate normiramo na lestvici od 1 do 0, kjer 1 pomeni enako, 0 pomeni popolnoma različno. Manj obsežen pojem oziroma njegove lastnosti kriterijev kje / kaj / zakaj označimo z normiranim rezultatom (npr. 0,8, kar pomeni 80% podobnosti). V kolikor je rezultat 0 oziroma primerjana pojma sta popolnoma različna, ga označimo z 0, vendar samo v primeru, ko izpolnjujejo pogoje področja, teme in namena raziskave. Če temu ni tako, se pojem v celoti zavrže. Bolj obsežen pojem označimo z 1. Naslednji pojem oziroma njegove lastnosti primerjamo samo z tistimi pojmi, ki so označeni z 1 in 0.

Rezultat postopka so pojmi, razdeljeni na tri kategorije (kje / kaj / zakaj). Pri vsaki kategoriji je en pojem označen z 1, ostali z normiranimi rezultati, ki so jih prejeli v primerjalnem postopku. Slednje razdelimo na kategorije v stilu European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) oziroma njihove ocenjevalne lestvice (Wikipedia, ECTS grading scale). Pojmi, označeni z 0 do 0,1 so specifični, z 0,2 do 0,4 splošno specifični, z 0,5 do 0,7 specifično splošni ter z 0,8 do 0,9 splošni pojmi. Te bomo uporabili za merjenje kvalitete našega primarnega pojma, oziroma tistega, označenega z 1.

Izhodiščna točka raziskave je začetni pojem, zato mora biti definiran kar se da splošno, da si ne odrežemo kakšnega področja, ki bi bil ključen za rezultat raziskave. Statistična napaka se manjša s količino pojmov. Analizo si olajšam z OpenOffice Calc, a ker je za potrebe primerjave potrebno samo štetje, lahko uporabimo tudi prste.

Kljub matematični sledljivosti metode je rezultat raziskave podvržen perspektivi opazovalca, saj je večina informacij deskriptivne narave, kjer je glavno merilo opazovalec, njegovo znanje oziroma izkušnje. Osnovna shema uporabljene metode se ponavlja v vseh fazah postopka. (glej Shemo 2.1)

Shema 2.1: Osnovna metoda za analizo pojmov



Pri tem lahko določimo resolucijo oziroma stopnjo poglobitve v problem. (glej Shemo 2.2)

Shema 2.2: Tri stopenjska metoda



2.1.1 Primer: Viri Standardizacija MVT

Umeščanje virov v kontekst raziskave je zamudno delo, saj so stvari, ki jih primerjaš, po naravi zelo obsežne: enciklopedije, administrativni dokumenti, knjige, študije, reportaže ... Akreditacije in sklicevanja so pomemben del za dokazljivost, ponovljivost in preverljivost postopka, saj kaže na vrednost samega vira (Wikipedia, Citation). Za to je potrebna predvsem primerjava literature virov vse do izvorov. Pri tem iščemo najvišjo možno verodostojnost, ki je pomembna za potrošnika MVT. (glej Tabela 2.1)

Za boljši pregled začetnih primarnih virov, izbranih za raziskavo, jih sortiramo vsebinsko oziroma po pojmi, ki jih obravnavajo.

Tabela 2.1: Razdelitev osnovnih pojmov na primarne vir

Standardizacija MVT	MVT	Standardizacija
Standardizacija	IEC 61400-2	www.wikipedia.org
MVT	www.irena.org	IEC 61400-2

Razloge za izbiro standarda IEC 61400-2 in Wikipedie smo že omenili. IRENA (International Renewable Energy Agency) je pro-OVE (obnovljivi viri energije) organizacija in je izbrana, ker ima dobro zbirko raziskav, ki so namenjene potrošniku oziroma investitorju VT.

Po implementaciji metode in primerjavi ekstremov (max-min) se primarni viri malo spremenijo. (glej Tabela 2.2)

Tabela 2.2: Viri po implementaciji metode

Standardizacija MVT	MVT	Standardizacija
Standardizacija	IEC 61400-2	www.wikipedia.org
MVT	www.irena.org	Scientific Method in Practice

1. Standard IEC 61400-2 podaja svojo avtoriteto na podlagi fizikalnih zakonov.
2. Vsi ostali viri do neke mere navajajo IEC 61400-2 za izhodišče svojih stališč.
3. Primarni vir postane knjiga: Scientific Method in Practice, avtor: Hugh G. Gauch, Jr. (2002), saj bolje zajame odnose med fizikalnimi zakoni oziroma resničnostjo in mnenjem oziroma prepričanjem navadnih opazovalcev.
4. Pomanjkanje virov, potrebnih za definiranje odločitvenega postopka za MVT s stališča potrošnika. (glej tabelo 2.2)

Ker so viri sedaj na voljo, gre primerjava pojmov hitreje. Enak postopek je uporabljen tudi v nadaljevanju raziskave. Ko imamo postavljen standard, ki ga določa metoda, lahko začnemo.

3 Praksa

Za ločitev izrazov teorija in praksa gremo v osnovo pojmov in da se ne zapletamo z definicijami, ponazorimo s primeri. Govorjena beseda je praksa, pisana beseda je teorija; opazovanje je praksa, štetje je teorija. Ker seveda tudi štejemo v praksi, lahko vidimo, da vsako novo teoretično znanje pogojuje nastanek nove prakse. Nato nova praksa zahteva novo teorijo, itd. Ta postopek se ponavlja v znanosti v nedogled. Glavni pogoj za verodostojnost teorije je torej tista začetna predpostavka, za katero ne smemo dvomiti o njeni točnosti in pravilnosti. Najbolj očitno je to pri največji zbirki znanja, Wikipediji, kjer v 95% pristaneš na prispevku o filozofiji, če klikaš prve povezave, ki so na voljo pri razlagi kateregakoli članka v tej enciklopediji (Wikipedia, Wikipedia: Getting to Philosophy). Na podlagi tega lahko sklepamo, da večino naših neizpodbitnih znanj izhaja iz filozofije Aristotela in podobnih. A ker že dve tisočletji nismo našli tistega pravega odgovora, se ta raziskava vrača na začetek. Začnemo torej s prakso, ker je osnova za nastanek teorije.

Praks je veliko, teorije jih posplošujejo in s tem omejujejo, kaj je možno in kaj ni oziroma ocenijo, kaj je dobro in kaj ni. Kljub temu, da se teorija trudi vključiti vse prakse pod svojim okriljem, moramo priznati, da še ni zajela vsega, kar omogoča narava.

Praksa izbranega raziskovalnega področja vetrne energije ima svoje korenine prav tako p.n.št., a za boljše razumevanje trenutnega stanja pogledimo teorijo, ki je na voljo proizvajalcu in potrošniku MVT.

3.1 Mikro nivo, posameznik

Evidentno je, da smo na podlagi opazovanja pridobili sposobnost govora in druge oblike komuniciranja ter vso znanje po tem. Posameznik ima vse svoje znanje, ki ga potrebuje za dovolj verodostojno odločitev takoj na voljo, zato moramo verjeti, da je isto možno v teoriji. Torej, da na podlagi opazovanj identificira najpomembnejše faktorje oziroma lastnosti in jih v realnem času prikaže tako, da so popolnoma razumljivi za obe strani komunikacijskega procesa.

Merila, ki jih pri tem postavljamo, so popolnoma enotna samo na stopnji posameznika. Njihova subjektivnost ne omogoča primerjave na celotni ravni, a v tistem trenutku in na tistem prostoru je to dovolj za izvršitev dejanja oziroma akcije.

Za doseganje meril, ki jih postavljajo komunikološke raziskave, je najprej potrebna klasifikacija prisotnih akterjev. Lahko jih delimo po odgovornosti, izkušnjah ali kateri drugi avtoriteti, ki jo prinašajo k pogajalski mizi. Ponujena razdelitev na teoretike in praktike se nam ne zdi smiselna, saj ljudje večinoma za pomoč pri odločanju uporabljamo oba aspekta hkrati. Razdelitev na ponudnika in povpraševalca oziroma na proizvajalca in potrošnika je za analizo področja MVT bolj primerna.

Za potrošnike in proizvajalce MVT so pomembni predvsem ekonomski vidiki, a ker ti v večini nastajajo iz ekonomskih vidikov drugih, se je težko znebiti občutka predsodkov. Za minimaliziranje tega občutka ekonomisti uporabljajo predvsem spoznanja sociologije in psihologije, analizirane s pomočjo matematike oziroma statistike. Meritve so prepuščene fiziki. Zaradi izbrane metode ne moremo uporabiti tipično ekonomskega pristopa, zato se vrnemo na osnovno izhodišče – stališče potrošnika.

Učinkovitost posameznih tehnologij, ki jih uporabljamo pri vzpostavitvi pogojev za življenje, merimo na različne načine. Matematika, fizika, biologija, sociologija, ekonomija ... in vse ostale vede oziroma znanosti v večinoma uporabljajo pristope, ki so specifični za njihovo panogo oziroma kategorijo. Družboslovje ima svoje metode, naravoslovje svoje. A ker je človek racionalno bitje, ki lahko za odločanje uporablja teorijo in prakso skupaj kot eno merilno enoto, se za potrebe raziskave obrnemo na spoznanja iz knjige *Scientific Method in Practice* avtorja Hugh G. Gauch Jr., ki razdeli te pristope na 4 osnovne principe: racionalnost, resnica, objektivnost in realnost (2002, 41).

Kognitivne sposobnosti potrošnika, ki jih ta uporablja za merjenje stopnje zaupanja v informacije, so zelo različne, odvisne od izkušenj in inteligence (McArdle in Woodcock 1998, 5–14). Raziskava se zato osredotoči na empirične sposobnosti oziroma na sposobnosti opazovanja, pri katerih je znanost, torej teorija, bolj enotna.

3.2 Energija

Za doslednost metode začnemo kar se da splošno. Življenje je glavna vrednota.

Izhajajoč iz strinjanja o osnovni trditvi, razdelimo človeško življenje na štiri pogoje. Voda, zrak, zemlja, energija. Pri energiji ne mislimo na gravitacijo in podobne, za katere še nimamo tehnoloških rešitev, mislimo na elektriko oziroma na tisto energijo, ki jo človek nekje vzame in drugje uporabi. Ta je močno usidrana v življenje modernega človeka, brez nje ne moremo. Po mnenju Mednarodne agencije za energijo (IEA) bo svetovno povpraševanje po energiji v obdobju do leta 2035 predvidoma zraslo za več kot eno tretjino (IEA 2016). Zadovoljevanje potrebe po energiji je glavno izhodišče raziskave, saj menimo, da je učinkovita uporaba energije edina možnost podaljševanja časa pred trenutkom preobremenjenosti našega planeta.

Javno mnenje o elektriki ter sredstvih za njeno proizvodnjo in uporabo je v zgodovini prihajalo iz religiozne domene (Wikipedia, List of thunder gods), dokler ni znanstvene podlage postavil Michael Faraday (1791–1867) (Wikipedia, Michael Faraday). Vmes je Thomas Edison (1847–1931) (Wikipedia, Thomas Edison) elektrificiral slone, danes ga oblikuje delo Nikole Tesle (1856–1943) (Wikipedia, Nikola Tesla). Novim generacijam možnosti, ki jih ponuja električna energija, predstavljajo Apple, Google, IBM ... Interpretacije medijev nas v tej raziskavi ne bodo zanimale, ker so podvržene ekonomskemu vidiku, ki ga še enkrat izključujemo.

Za primer standardizacije MVT se osredotočimo na logiko po uporabi empiričnih sposobnosti potrošnika: če se vrti, lučka sveti; bolj se vrti, bolj lučka sveti ... Torej tisto teorijo o elektromagnetnih principih, ki je globalno sprejeta.

3.2.1 Merjenje energije

Na področju merjenja energije (kje) je fizika tista torija (kaj), ki postavlja norme za natančnost meritev (zakaj). Fizika nam nudi več simbolov in razumevanj pojma energija, saj izhajajo iz različnih oblik energije oziroma energetskih pojavov. Kinetična, potencialna, mehanska,

kemična, magnetna, nuklearna, gravitacijska, termalna ... statična energija in elektrika. Za namen raziskave potrebujemo samo kinetično in mehansko energijo ter elektriko, saj ne pričakujemo vsevednih potrošnikov. Kinetično za merjenje učinkovitosti proizvodnje elektrike ter mehansko za strukturalno stabilnost sistema.

Tehnološki pripomočki, ki so potrebni za izvajanje meritvenih in ocenjevalnih lastnosti, izhajajo iz stališča opazovalca oziroma raziskovalca in njegove pozornosti. Sedaj imamo za vsako takšno stališče po najmanj 3 pripomočke. Problematika iskanja družbenega konsenza na področju energije postane zato zelo kompleksna, za navadnega potrošnika celo kaotična.

Za potrebe standardizacije MVT so na voljo različna merilna orodja. Anemometer za merjenje hitrosti vetra, aparati za merjenje različnih lastnosti elektrike (volt/amperimeter, osciloskop ...), koledar za lažjo predstavo pogojev in vzdržljivosti sistema ter preprosta ura za boljšo orientacijo pri ostalih merilnih postopkih.

3.3 Veter – Ekologija

Veter je eden najstarejših, človeku poznanih energetskih virov, in ker je bolj obnovljiv kot ogenj, je bolj primeren za iskanje racionalne izbire. To izbiro potrjujejo številne raziskave ter mnenja državnih ustanov Evrope, Amerike in Azije (IRENA 2016). Industrija VT je tako sedaj najhitreje rastoči sektor za pridobivanje energije. Na žalost, predvsem zaradi tehnološkega zaostanka za drugimi tehnologijami, ki izhaja iz turbulentnosti vremenskih pojavov in ne zaradi globalne nadvlade postopka.

Za oceno karakteristik vetra primernih za VT potrebujemo naslednje informacije (Van Mell in Smulders 1989; Wikipedia, Wind Speed, Density of air; Gribble 2016):

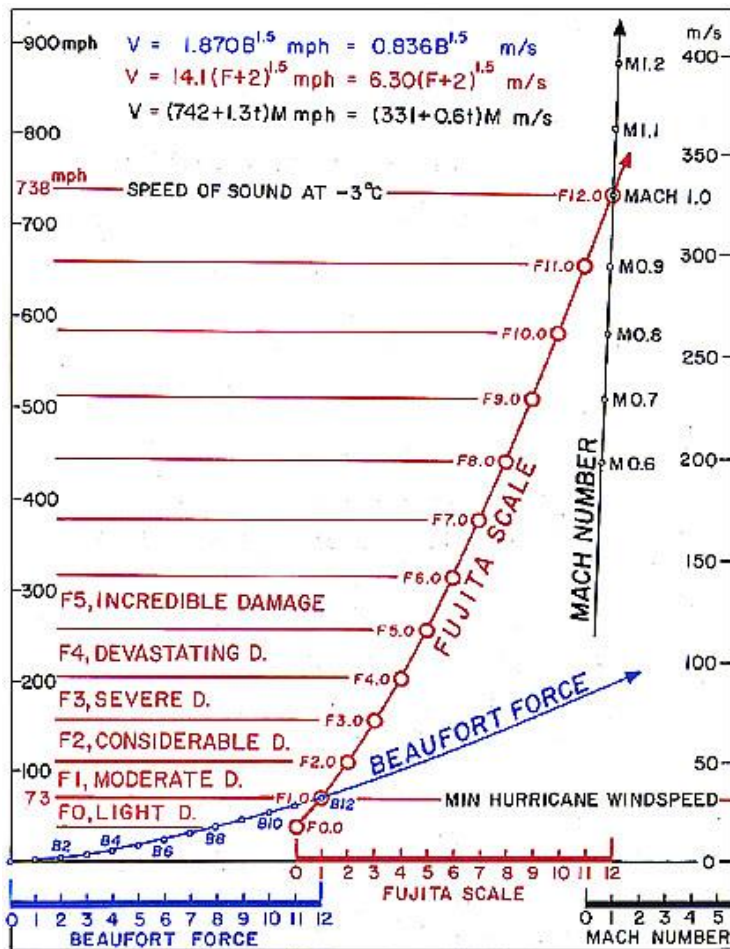
- Lastnosti zraka (temperatura, pritisk, vlažnost, rosišče), ki določajo težo zraka, saj ta variira od 0,3 (Mt. Everest) do 1.6 kg/m³ (nadmorska višina 0m pri - 40 °C). Standardno povprečje 1,225 kg/m³.
- Površinski relief okolja, ki skupaj z višino določa turbulentnost vetrnih razmer.

- Enačba za merjenje kinetične energije (KE) za predmet z enakomernim pospeševanjem, ki jo bomo pretvarjali v električno energijo: $KE=1/2*m*v^2$ (m – teža, v – hitrost) (Wikipedia, Kinetic energy). Pomembne so tudi druge enačbe za tekočine: Statics, Dynamics, Archimedes' principle, Bernoulli's principle, Navier–Stokes equations, Poiseuille equation, Pascal's law, Viscosity (Newtonian/non-Newtonian), Buoyancy, Mixing, Pressure in pline: Atmosphere, Boyle's law, Charles's law, Gay-Lussac's law, Combined gas law (Wikipedia, Computational fluid dynamics).

Ker PP nima resursov za analizo teh principov, zapolnimo to luknjo s teoretičnimi pripomočki, ki so za to na voljo. Za boljšo preglednost in hitrejšo analizo so potrošniku na voljo lestvice energetskega potenciala vetra, na podlagi učinkov vetra (Beaufort scale, Fujita scale ...). Večino teh je sicer usmerjena predvsem v katastrofalne posledice vetra, a za osnovno predstavo PP bodo zadostovale.

Beaufort-ova lestvica iz leta 1805, še ne pokaže glavne karakteristike vetra oziroma njegove moči glede na hitrost vetra, zato dodamo še spoznanja Fujite T. T. iz leta 1971, ki poveže lestvico Beaufort-a z lestvico nadzvočne hitrosti - Mach scale (Wikipedia, Fujita scale). (glej Graf 3.1)

Graf 3.1: Povezava hitrostnih lestvic Tetsuya Theodore Fujita (1971)



Vir: Wikipedia, Fujita scale.

Za lažjo predstavo fizikalnih karakteristik hitrosti si sposodimo še spoznanja iz avtomobilske industrije:

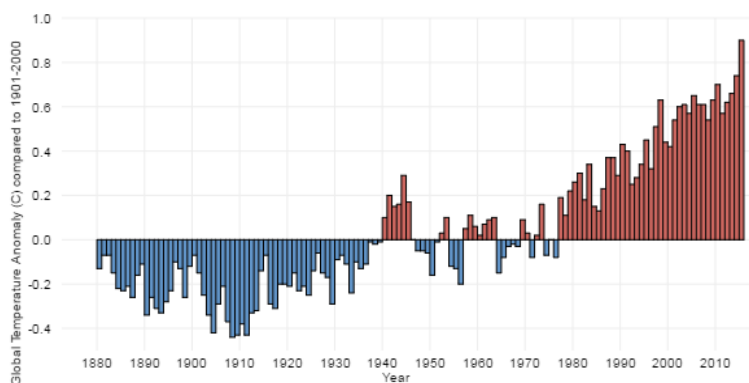
- Zaviralna pot avtomobila raste eksponentno s hitrostjo avtomobila.
- Zaviralna pot avtomobila raste linearno s težo avtomobila.
- Pri tem je pomembno poudariti, da je oblika oziroma aerodinamika prav tako pomemben faktor.

Za predstavo tretjega spoznanja se vprašamo: Kaj se lažje ustavi: kilogram težka krogla ali kilogram težko razpeto padalo?

Za merljivost vetrovnih pojavov moramo pregledati tudi meteorološke podatke, ki so posledica fizikalnih lastnosti zraka v okolju. Ker lahko PP na tem področju opazi le razliko med temperaturo avtomobila, če je ta na soncu ali v senci, in ker ga prav nič ne zanima CO₂ vibriranje, ko je ta izpostavljen svetlobnim žarkom, pogledjmo, kaj lahko odnesemo iz predstave, ki nam jo nudi meteorološka znanost (Wikipedia, Carbon dioxide laser).

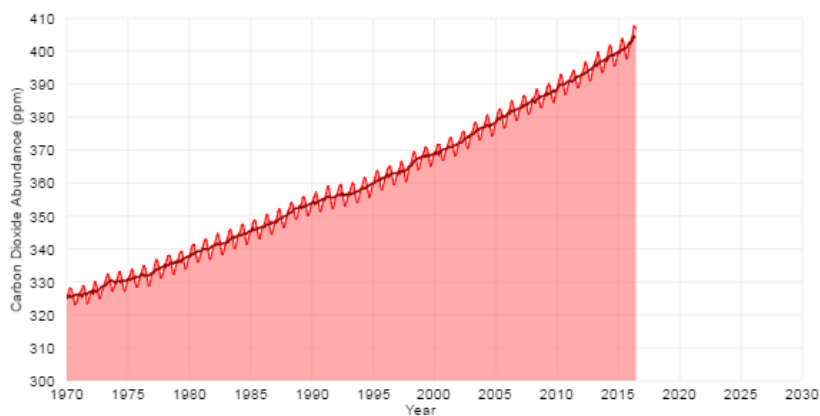
Uporabljena metoda za analizo teorije nas pripelje do podatkov, ki jih dajejo na voljo NASA (National Aeronautics and Space Administration) z MERRA (ModernEra Retrospective Analysis For Research And Applications), NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) ter ostale vremenu posvečene organizacije, kjer so slike in grafi podobni.

Graf 3.2: Temperatura globalno povprečje



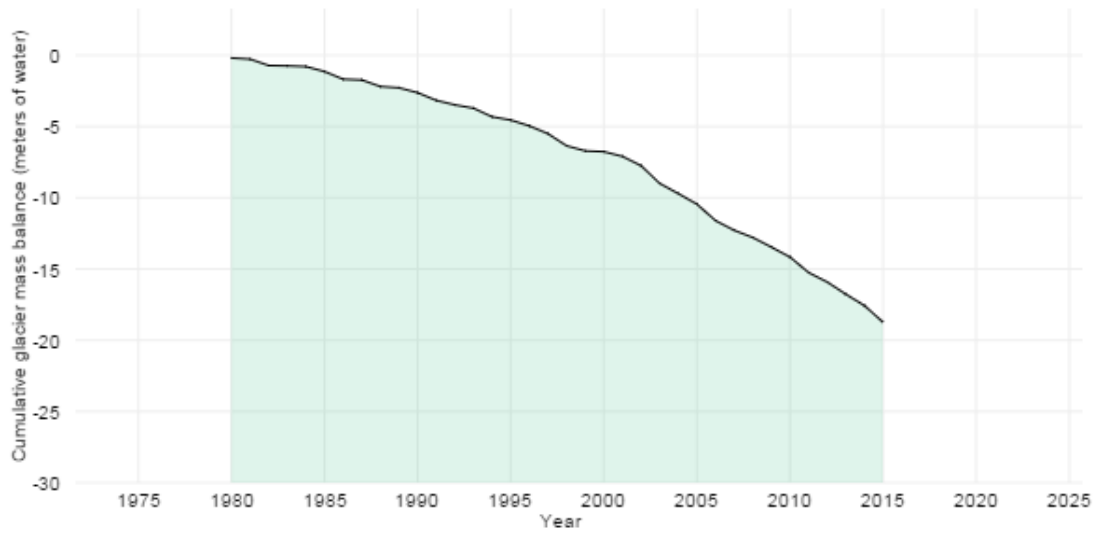
Vir: NOAA (2016).

Graf 3.3: CO₂ merjen v observatoriju Mauna Loa Hawaii



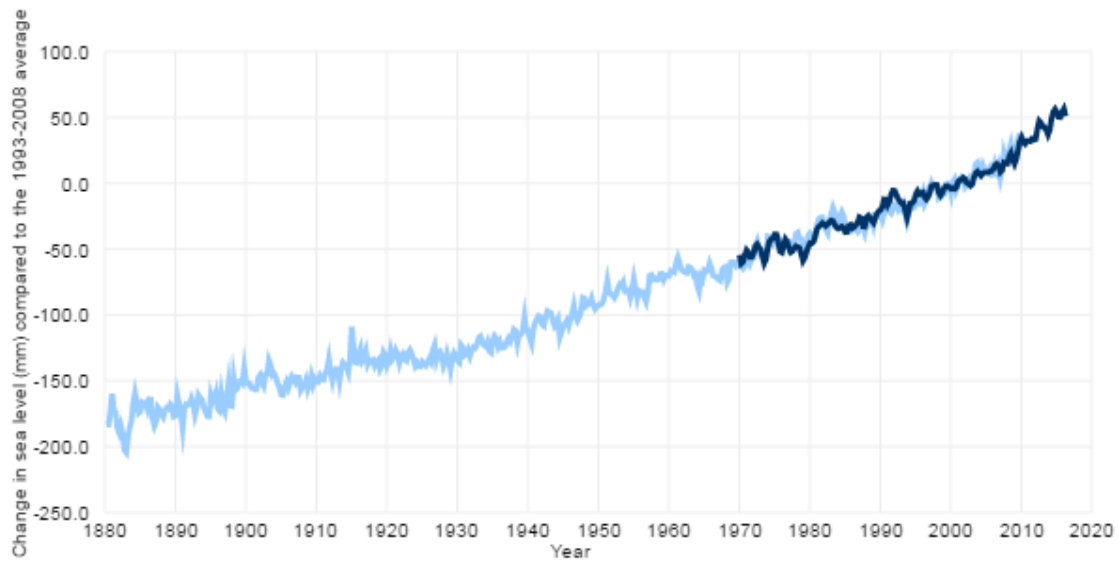
Vir: NOAA (2016).

Graf 3.4: Ledeniki



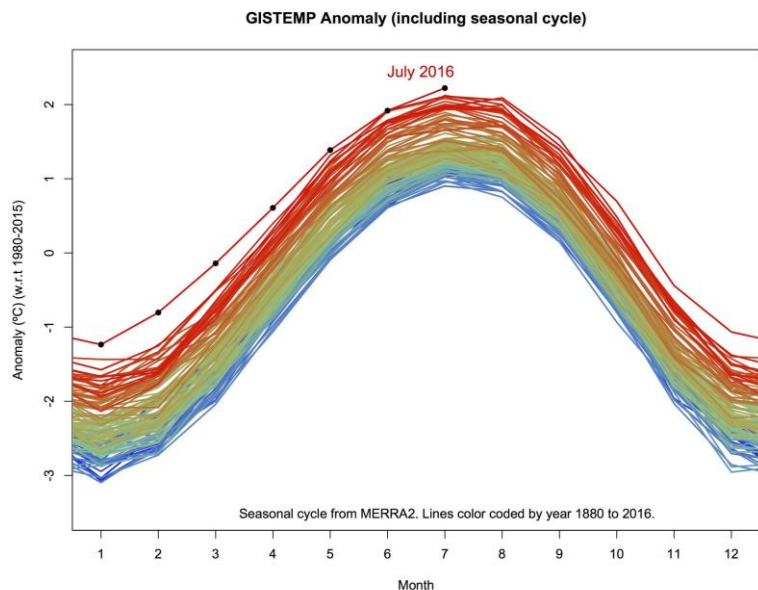
Vir: NOAA (2016).

Graf 3.5: Višina morja



Vir: NOAA (2016).

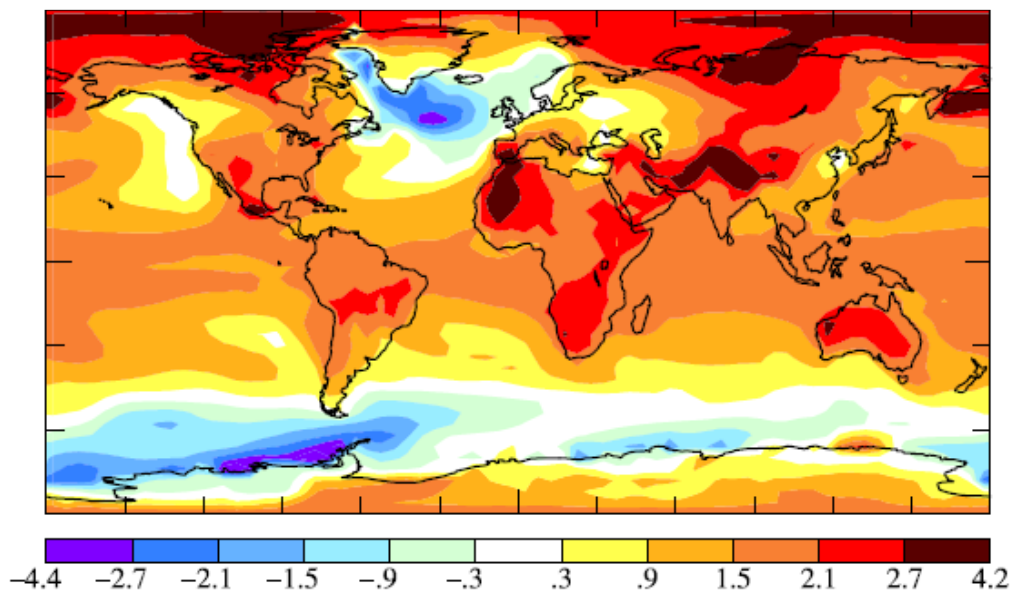
Graf 3.6: Temperatura iz perspektive sezonskega cikla



Vir: NASA (2016).

Tanek modri sloj, debeli rdeči sloj: indikatorji za večje temperaturne razlike. Barve so kodirane po letih 1880–2016. (glej Graf 3.6)

Shema 3.1: Spremembe temperature zraka na površini Zemlje (°C) relativna na podatke iz let 1880–1920 in 2055–2060



Vir: Hansen in ostali (2016, 15).

Ker povprečen potrošnik nima časa za natančno analizo meteoroloških podatkov, mu ostanejo samo jasno usmerjene krivulje, nekaj kvantitativno predstavljenih podatkov ter večanje razlike med min in max. (glej Grafe: 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 in Shemo 3.1) Sklep splošno razgledanega potrošnika, ki ve, da veter nastaja zaradi atmosferskih (temperatura, pritisk, vlažnost ...) razlik oziroma posledic vplivov okolja (sonce, oblaki, morje, gore ...), je: večje so razlike - hitrejši veter; hitrejši veter - več vetra ...

3.4 Ekonomija

Več vetra, več denarja. (potrebe po Gauch-evih zahtevah izpolnjene)

3.5 Tehnologija

Tehnologija je tista, ki odloča o pravi vrednosti za potrošnika MVT. Odgovarja na vprašanja: Kako in koliko bo artikel zadovoljil potrebo potrošnika MVT? Odgovor na kako je potreben tako za določitev stopnje verodostojnosti podatkov kot zaradi vplivov na ostale potrebe. Drugi del vprašanja za določitev potrošnikovih stroškov, ki jih je ta pripravljen žrtvovati za zadovoljevanje potrebe po energiji.

Poznamo več vrst VT in prav vsaka ima svoje posebnosti. Tehnološke rešitve, ki prihajajo iz posameznih modelov VT so za nekatere nujnost, za druge popolni nesmisel. Brez natančne analize, za katero PP nima resursov, tukaj ne moremo identificirati kvalitete teh tehnologij.

Tehnologija je napredovala na vseh področjih (obdelava, materiali, dizajn...). Izbira pravih resursov za pravo delo je znanost vsake znanosti, zato je najbolje, da tam tudi nadaljujemo.

4 Teorija

Za razlago teorije znanosti nam je na voljo epistemologija, ki se prav tako kot ta raziskava vprašuje: Kaj je osnovna oblika spoznanja?

Teorija je tako za vse, kot za potrošnika MVT, možnost primerjanja lastnosti, ki niso takoj opazne. Za boljšo orientacijo recimo praktično nevidne. S teorijo pridobi človek večje, njemu razumljivo obzorje. Medtem ko praksa še ne dovoljuje možnosti za vesplošno primerjavo, ima teorija vsaj teoretično možnost to omogočiti. Primerjave opazovanj, ki jih omogoči teorija, postajajo del teorije in še dodatno pripomorejo k razumljivosti primera do želene resolucije oziroma stopnje. Vsaka ta stopnja sprejme natančnost prejšnje oziroma prejšnjih teorij. Tako moramo tudi tukaj identificirati najosnovnejši način vrednotenja.

Po Gauch-u, potrebuje znanost naslednje resurse (2002, 7):

- laboratorijska oprema za generiranje podatkov,
- računalniška in programska oprema za analizo podatkov,
- infrastruktura: šole, knjižnice, internetni dostop,
- tehnično usposabljanje za posebnosti raziskav,
- splošna načela znanstvene metode.

Danes so ti resursi na voljo tudi posamezniku. V tem pogledu je edino še čas, ki je potreben za raziskavo, tisti faktor, ki loči zmožnosti znanstvenega raziskovalca in potrošnika.

4.1 Fizika

Fizika je naravoslovna veda, preučuje snovi oziroma materijo, njihovo gibanje v času in prostoru v povezavi z energijo. Že na začetku je presegla stopnjo čutnega, vidnega, slišnega ... polja človeka. Večina njenega uspeha je nastala s pomočjo logike ter iz nje izpeljanih orodij: enačbe,

koeficienti, postopki ..., kiboljšajo razumevanje nevidnih pojavov. Postregla nam je tudi z univerzalno energetska enačbo: $E = mc^2$, ki energijo definira kot maso v odnosu do najhitrejšega delca (svetloba). Danes je fizika, s pomočjo tehnologije, minimirala omejenost našega telesa v okolju skoraj do stopnje: Če lahko pomislim, lahko naredim.

A ker večino potrošnikov zanima samo je/ni oziroma on/off in se izgubijo takoj po logiki, so tudi druge vede potrebne za nižanje diskrepance. Tako dobimo interdisciplinarne vede, katere razlagajo probleme, vsaka s svojega stališča. Kljub še dodatni zmedi, so nekateri poizkusi približevanja znanja končnim uporabnikom bolj merodajni kot osnovna fizika. Pri tem mislim predvsem na računalniške vede, ki so s sodelovanjem s fiziko, omogočile boljšo analizo dinamičnih pojavov ter fizikalnih lastnosti (npr. CFD - Computational fluid dynamics). Za učinkovito uporabo takšnih programskih pripomočkov je še zmeraj potrebno osnovno znanje fizike in ostali resursi (Big data), ki omejujejo javno dostopnost povprečnemu potrošniku MVT. Zaradi očitne omejene kompetence slednjega na področju fizike se osredotočimo na stvari, ki jih mora poznati.

4.1.1 Merske enote

Skozi zgodovino so merske enote nastajale zaradi priročnosti in nujnosti konsenza oziroma dogovora, med različnimi družbami.

Za razliko od današnjih standardiziranih meril, ki temeljijo na umeščanju opazovanega na primerjalno skalo, so včasih uporabljali objekte, stvari kot standardno merilo in ne številke kot sedaj. Medtem ko številki lahko določiš samo količino in iz nje izhajajočo logiko – manjše, večje in enako – lahko nekemu objektu določiš dolžino, širino, višino, volumen, težo ter vse ostale merljive lastnosti. A standardi kot geometrične oblike se do danes niso obdržali. Danes se namesto njih uporablja dogovorjena merska enota – etalon (Wikipedia, Standard (metrology)).

V teoriji meritev je meritev opazovanje, ki zmanjša negotovost, izraženo kot količina. Merjenje lastnosti lahko katalogiziramo po naslednjih kriterijih: magnituda, tip, enota in statistična napaka, ki se naključno in sistemsko pojavi ob postopku merjenja (Wikipedia, Measurement). Slednji trije

predstavljajo človeški faktor, brez katerega se magnituda reducira samo na spoznanje: Ali je enako ali različno? Iz tega izhaja, da so merske enote samo nekak človeški koeficient, dodan različnosti. Ker so ti koeficienti nastali na podlagi logičnih in skozi stoletja potrjenih konceptov, jim je vredno zaupati.

Z izjemo nekaj temeljnih kvantnih konstant, merske enote izhajajo iz zgodovinskih sporazumov. Narava ne narekuje, koliko mora biti dolžina metra, ta merila so nastala tekom človeške zgodovine, najprej za udobje in nato zaradi nujnosti po enotnih merilih, v procesih menjave. Zakoni, ki urejajo meritve, so bili prvotno razviti za preprečevanje goljufij na trgu (Wikipedia, Standardization).

Za merjenje vetra bomo uporabili metre na sekundo (m/s), za moč turbine Watt (W).

4.2 Standard

Tehnični standard je ustaljena norma ali zahteva glede tehničnih sistemov. Ponavadi je uradni dokument, ki določa enotna inženirska ali tehnična merila, metode, procese in prakse. ¹

Produktivnost ene enote je omejena na svoje zmogljivosti. Z dodajanjem enot lahko povečamo produktivnost, a brez konsenza o osnovnih prvinah (merila, značilnosti, lastnosti oziroma karakteristike ...) sodelovanje ni mogoče. Standardi so napisani konsenzi, ki omogočajo sodelovanje za povečanje produktivnosti. Prve oblike standardizacije proizvodnje poznamo iz antike (Wikipedia, Standardization), današnjim podobne pa je pripeljala industrijska revolucija. Razumeti moramo, da je eden glavnih namenov tehničnih standardov ta, da se ne spreminjajo. Tako so v trenutni uporabi še vedno nekateri tehnični standardi, ki so stari že več kot 100 let (BVPC Standard 2015). Medtem se drugi standardi spreminjajo na letni ravni. Zaradi eksponentne rasti tehnološkega napredka velik del novih tehnologij in inovacij še nima primerne tehnološkega standarda.

V največji meri se uporabljajo internacionalni industrijski standardi kot so ISO (International Organization for Standardization), IEC (International Electrotechnical Commission) in ASTM International. Tem sledijo še regionalne (CEN - European Committee for Standardization) in

nacionalne (SIST - Slovenski inštitut za standardizacijo) organizacije za standardizacijo. Dokumenti, ki jih te organizacije izdajajo, so najboljši pokazatelji okolja posamezne tehnologije. Posebnosti, ekstremni pogoji, testirani elementi, izkušeni postopki in vsi ostali podatki, ki jih teorija na področju ponuja (Wikipedia, Standardization).

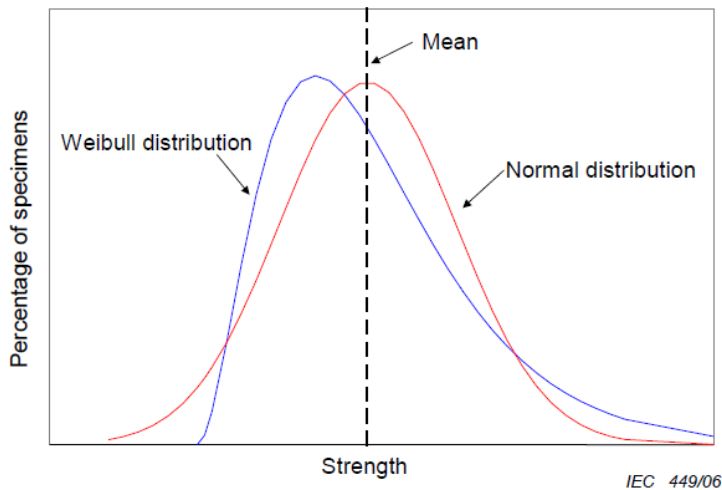
MVT podlegajo standardu IEC 61400-2, ki je podlaga slovenskemu SIST EN 61400-2:2015, a ker je njegova cena 116 EUR za PDF na spletnem portalu SIST, bomo za analizo pogledali angleški standard BS EN 61400-2:2006, ki je dostopen na internetu. Razlik med internacionalnimi standardi in nacionalnimi ni za pričakovati, saj je prevzemanje standardov eden od ključnih faktorjev za določanje bonitetne stopnje državnih institucij.

Standard IEC 61400-2 se ukvarja z varnostnimi načeli, zagotavljanjem kakovosti in inženirskimi postopki za specifične varnostne zahteve za varnost malih vetrnih turbin (MVT), vključno z načrtovanjem, namestitvijo, vzdrževanjem in delovanjem v določenih zunanjih pogojih . To zagotavlja ustrezno raven zaščite pred poškodbami in predvidljivimi nevarnostmi teh sistemov v načrtovanem obratovalnem času. TS se ukvarja z vsemi podsistemi MVT kot so mehanizmi za zaščito, notranji električni sistemi, mehanski sistemi, podporne strukture, temelji in ostale električne povezave ter njihovo obremenitev. Je podoben standardu za velike VT IEC 61400-1, a je poenostavljen in vključuje pomembne spremembe za primerno uporabo MVT.

Za PP so pomembne naslednje informacije iz standarda IEC 61400-2:

- Definicija MVT je postavljena na velikost zajemanja vetra 200 m^2 .
- Za prikazovanje primerljivosti podatkov skrbi shema za distribucijo, ki je uporabljena za računanje predvidene letne proizvodnje električne energije. (glej Graf 4.7)
- Razporeditev turbin na kategorije vzdržljivosti: I, II, III, IV, V in S za ekstremne pogoje

Graf 4.7: Normalna in Weibull distribucija



Vir: BS EN 61400-2:2006 (2006, 70).

Večina teh informacij in iz standarda EN 61400-22 (Standard za testiranje in certificiranje MVT) je ključnih za vsakega proizvajalca MVT. Kaj je od tega je pomembno potrošniku MVT, bomo pogledali kasneje na podlagi primerov.

4.3 Certifikati

Certifikat za MVT garantira proizvajalcu in njegovim strankam skladnost z najstrožjimi tehničnimi, varnostnimi in kvalitetnimi pravili (DNV GL 2016).

Tehnična standardizacija MVT, ki je trenutno na voljo (IEC 61400, BS EN 61400-2, AWEA Standard 9.1-2009), se ažurno posodablja, saj želi zajeti vse tehnološke rešitve. Kljub temu je za nekatere tipe MVT samo skupek bolj ali manj splošnih navodil in meril. Večino enačb, potrebnih za standardizacijo MVT je aplikativna samo na horizontalne vetrne turbine (BS EN 61400-2:2006 2006). To povzroči daljšo in zato dražjo certificiranje nekaterih tipov vetrnih turbin (VT). Priznan test, potreben za certifikat sistema MVT, stane med 40.000 EUR in 75.000 EUR na model turbine (IRENA 2015, 36).

ZDA je s standardom AWEA Standard 9.1-2009 občutno zmanjšal zahteve za pridobitev certifikata, kar v veliki meri teži predvsem proizvajalce horizontalnih vetrnih turbin. Težnje po

znižanju stroškov postopka so se lotili prav tako Japonci z nacionalnim standardom Japan Small Wind Turbine Association (JSWTA), ki je tudi nastal na podlagi internacionalnih standardov IEC 61400-2 (IRENA 2015, 29).

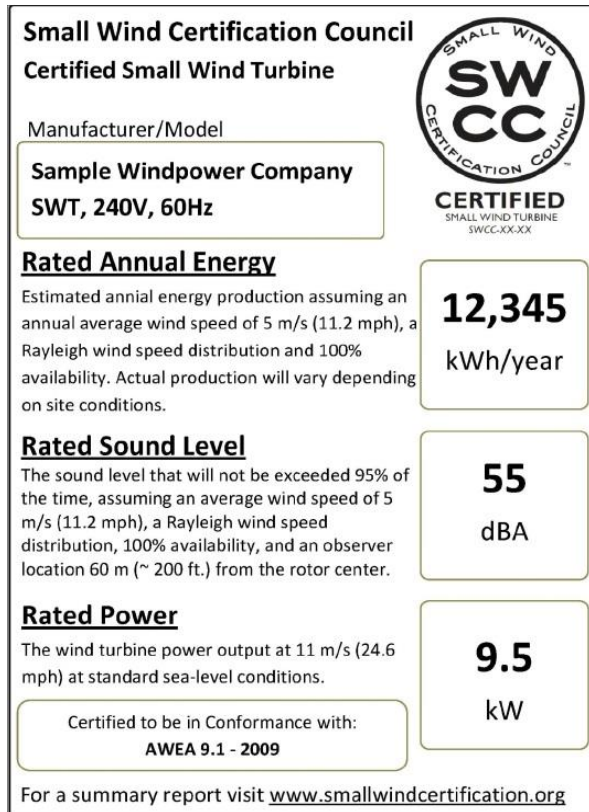
Da bolje razumemo praktično uporabnost teh standardov za certificiranje, si oglejmo problematiko proizvajalcev MVT. Eden teh je Mike Bergey, predsednik Bergey Windpower in organizacije Distributed Wind Energy Association (DWEA), ki je svoje mnenje povedal v odprtem pismu naslovljenemu na LEED Energy and Atmosphere Technical Advisory Group, U.S. Green Building Council, kateri opravljajo certificiranje eko-zgradb. V njem se zgraža nad kriteriji za certifikate eko-zgradb z MVT ter izpostavlja primere MVT s trditvami o do 429% učinkovitosti, kljub Betz-ovi omejitvi VT na 59,3%, ki dobivajo 30% investicije povrnjene s strani države oziroma v enem primeru 4.800 USD za produkt vreden 1.800 USD ... (Schaffner 2012)

Certifikati so nujno potrebni za preverljivo delovanje posameznih organizacij kot so banke in zavarovalnice. Za potrošnike je bolj primerno označevanje artiklov (Consumer labelling).

4.4 Oznake artiklov za potrošnika MVT

Small Wind Certification Council (SWCC) ocenjuje uporabnost in izdaja certifikate za moč in varnost MVT v skladu s standardom AWEA 9.1-2009. S certifikatom je podano še poročilo analize ter oznaka za potrošnika. (glej Sliko 4.1)

Slika 4.1: Vzorec oznake za potrošnika MVT od SWCC



Vir: SWCC (2016).

Od prvega certifikata podeljenega novembra 2011 je danes certificiranih 8 vetrnih turbin izmed 14 vlagateljev. Med njimi tudi ena vertikalna MVT, kjer se pa testi še niso začeli (SWCC, SWCC Applicant Turbines 2016).

Organizacija IEA Wind (International Energy Agency, dogovor o sodelovanju pri raziskavah, razvoju in implementaciji vetrnih energetske sistemov) je bila ustanovljena leta 1977 (IEA Wind 2016). Inicijativo za označevanje MVT (Task 27) začnejo leta 2008, kjer si postavijo naslednje naloge:

Task 27 (2008–2011):

- Razvoj in predstavitev oznake za potrošnika MVT (Tretja izdaja standarda IEC 61400-2 vsebuje informativni aneks s priporočili IEA Wind). (glej Sliko 4.2)
- Vzorec oznake za potrošnika MVT (glej Sliko 4.2) in potrebni testi za označevanje.

Slika 4.2: Vzorec oznake za potrošnika MVT od Task 27

Test Results	
Manufacturer	Manufacturer
Model	Model
Reference Annual Energy	### kWh/yr
at 5 m/s average wind speed, actual production will vary depending on site conditions	
Declared Sound Power Level	## dB(A)
at 8 m/s	
Turbine Test Class	II
(I-IV or S for Special)	
Tested by	Test Organisation
Published Date	2011-03-04
(Year-Month-Day)	
For more information, see the Task 27 section of www.ieawind.org	

Vir: IEA Wind (2011).

Potrebni testi za označevanje:

- Moč turbine po IEC 61400-12-1 za izračun letne proizvodnje električne energije
- Trajnostni test po IEC 61400-2 za določitev klase (I-V ali S)
- Test akustike po IEC 61400-11 za primernost umeščanja v urbano okolje

Ko z izhodišča prakse PP na hitro pogledamo potrošniške oznake, ki izhajajo iz postopka certificiranja, lahko opazimo, da so podatki o letni proizvodnji energije zgolj informativne narave. Brez priporočil, kakšno lokacijo ta tip turbine potrebuje za racionalno uporabo resursov. Nobenih podatkov o tem, kaj je potrebno za postavitve in priključitev turbine. Vključuje pa podatke o hrupu, ki ga turbina povzroča, z merili za velike VT. Pri tem moramo vedeti, da tudi največje MVT ne povzročajo večjega hrupa kot po višini primerljivo drevo in kot vemo, se te prodaja brez navedb o hrupu. Nekatere MVT so celo popolnoma tihe, saj njihova hitrost vrtenja

nikoli ne preseže hitrosti vetra. Vse skupaj je bolj podobno reklamnemu letaku, kot pa resni oceni zmožnosti turbine. Podatki, ki jih dajejo na voljo trenutni certifikati oziroma označevanje za potrošnika MVT niso primerni, so zavajajoči in zajemajo le peščico podatkov, ki jih ta potrebuje za verodostojno odločitev. Teorija problematiko prepozna in se jo loti v okviru programa Task 27 (2012–2016) - Raziskava MVT na visoko turbulentnih lokacijah (IEA Wind 2014):

- Ustanovitev organizacije preizkuševalcev MVT (SWAT - Small Wind Association of Testers) za uvajanje označevanja MVT.
- Modeliranje in analiza turbulentnih vetrovnih pogojev.
- Zbiranje podatkov s streh in ostalih merilnih mest z razgibanim terenom (hitrost vetra, moč/učinkovitost turbine).
- Priporočilo postopkov za izbiro mikro lokacije MVT v turbulentnih vetrovnih pogojih.
- Priprava dodatka za naslednjo (četrto) revizijo IEC 16400-2, s poenostavljeno računsko metodo za moč/učinkovitost turbine, ki vključuje turbine z vertikalno osjo (vertical axis wind turbine - VAWT)

Ker še čakamo na rezultat teoretične pobude (Task 27, 2012–2016) za rešitev potrošnikove dileme na področju MVT, lahko pogledamo problematiko bolj tehnično zahtevnih primerov MVT, ki še čakajo na prve podeljene certifikate. Za osnovo si lahko sposodimo pristopni formular za testiranje vetrne turbine od Task 27. Ta vsebuje podatke o naročniku, specifikacijo VT, podatke o obremenitvi temeljev, planiranje, postavitve, električne specifikacije, priključitev na omrežje (IEA Wind 2011). Nekateri od teh podatkov zahtevajo dolgotrajno testiranje še pred vlogo za certifikat. Veliko je tudi takšnih, ki jih ni mogoče izpolniti pri določeni vrsti turbin. A ker je vseh točk, ki bi jih bilo potrebno podrobneje analizirati, več kot 50, pogledajmo samo tiste, ki so pomembne potrošniku MVT, da zadosti potrebo po racionalnosti, resnici, objektivnosti in realnosti – Učinkovitost, vzdržljivost/stabilnost, stroški.

5 Primeri MVT

Da si olajšamo postopek, izberemo nekonvencionalne VT, ki so bolj problematične za trenutne TS. In ker PP bolje procesira slike kot pisano besedo, prikažemo dizajn in ne teorijo, tudi zato, ker ta za večino teh primerov še ni dovolj dodelana za predstavitev.

5.1 Primer 1 - horizontalna vetrna turbina z deflektorjem zraka

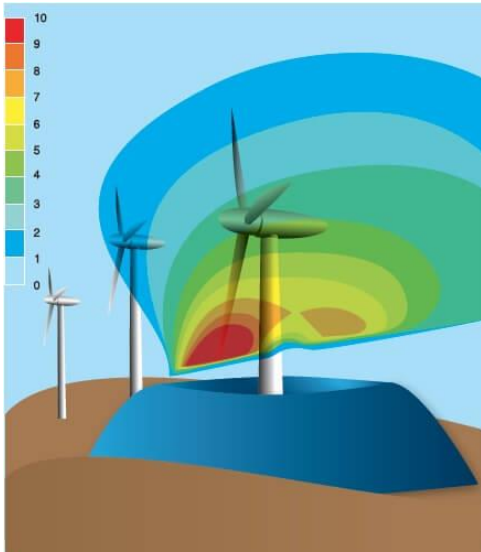
Slika 5.3: Horizontalna vetrna turbina (HAWT) s sredinskim deflektorjem



Vir: Harrington (2015).

Dokumentirana učinkovitost horizontalne vetrne turbine (HAWT) s sredinskim deflektorjem je +3 %. (glej Sliko 5.3)

Slika 5.4: HAWT s stacionarnim deflektorjem



Vir: Dvorak (2016).

Prva testiranja HAWT s stacionarnim deflektorjem kažejo učinkovitost + 30 %, pri nizki hitrosti vetra celo do + 150 %. (glej Sliko 5.4)

Slika 5.5: Prototip vetrne turbine 500 W



Vir: Ohya (2010).

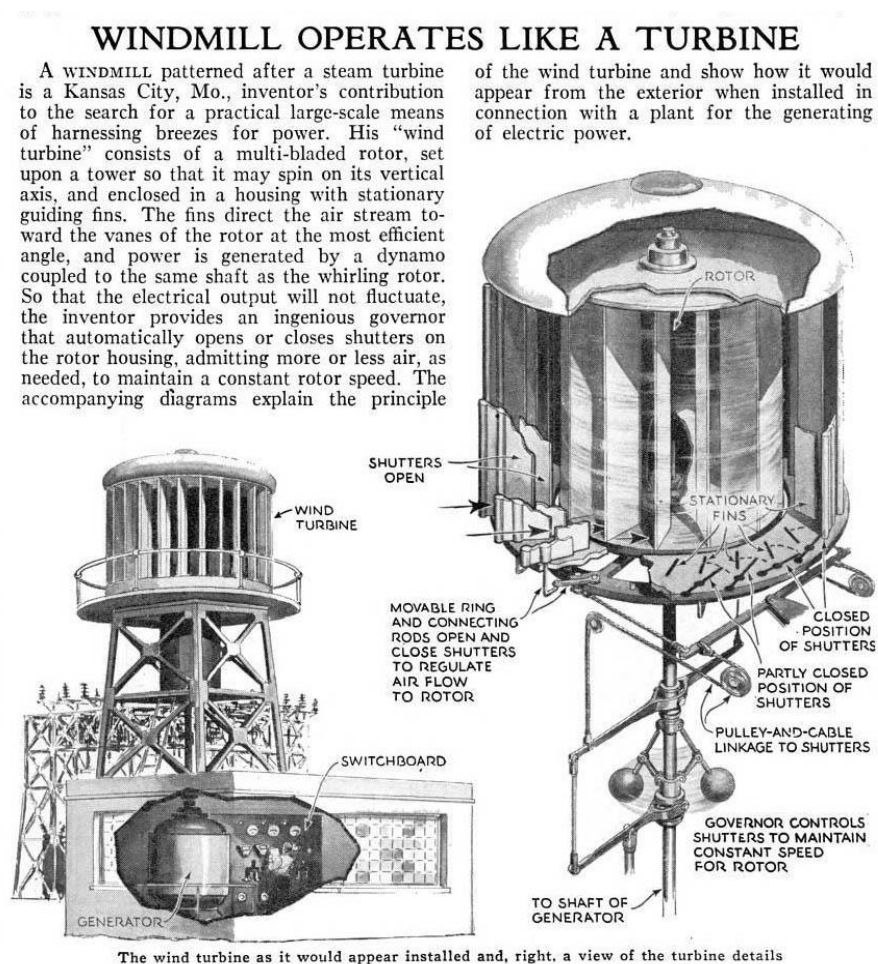
DAWT (Diffuser Augmented Wind Turbine) so tema že od 1979 (Van Bussel 2007), a se deflektorji zraka (spojlerji po domače) po definiciji TS do pred kratkim niso vključevali v velikost turbine, ki je uporabljena za klasifikacijo MVT ($MVT < 200\text{m}^2$ površina zajemanja zraka, prej samo površina vrtečega dela, pravokotno na smer vetra) (glej Sliko 5.5). Kljub

popravkom TS pri računanju učinkovitosti VT še ne dobiva medsebojno primerljivih podatkov, saj uporabljena matematika ne vključuje spremenjenih robnih pogojev, ki jih prinaša novo okolje v katerega je turbina nameščena. Stabilnost, glasnost, stroški ... ostajajo primerljivi s konvencionalnimi vetrnicami brez difuzorjev. Dokumentirana učinkovitost + 3 do 30 %, nekateri trdijo celo prekoračitev Betz-ovega limita (59,3%), ki je omejitev za vetrnice pri standardni hitrosti vetra od 5 m/s do 8 m/s.

5.2 Primer 2: Vertikalne vetrne turbine z deflektorji

Nekoč:

Slika 5.6: Leta 1935 objavljen dizajn z zapiranjem deflektorjev



31

Vir: Popular Science (1935, 31).

Graf 5.8: Prikaz energetskega potenciala z zapiranjem deflektorjev

U.S. Patent Feb. 21, 1995 Sheet 7 of 7 5,391,926

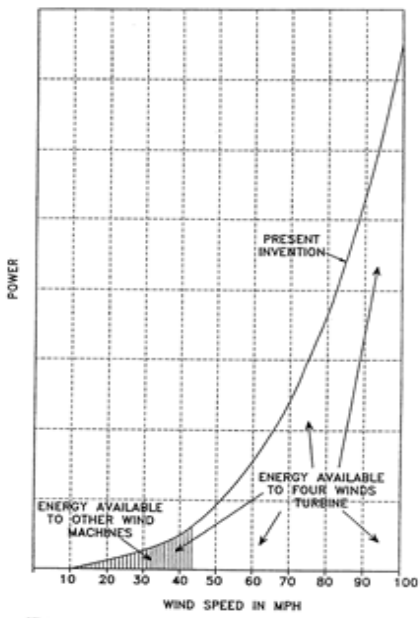
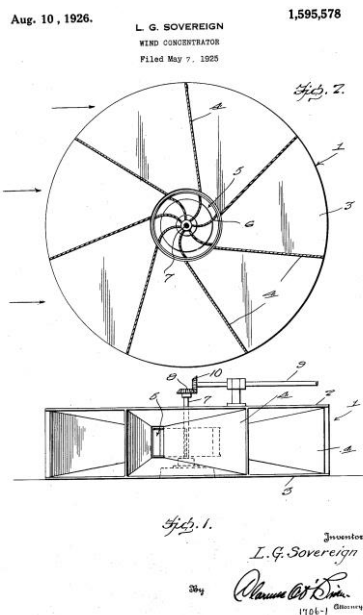


Fig. 7

Vir: Google patents (1995).

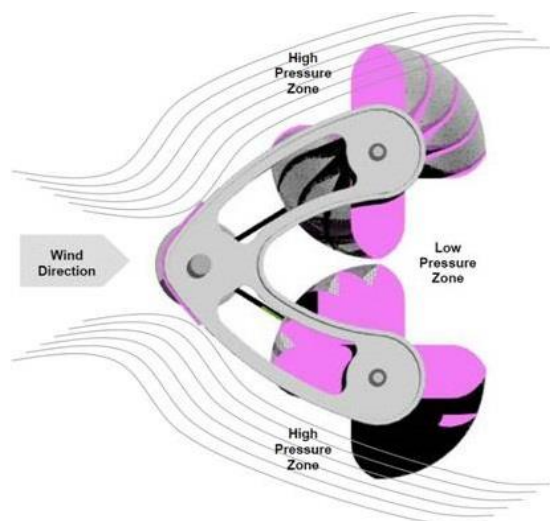
Slika 5.7: Deflektor za koncentracijo vetra (1925)



Vir: Google patents (1925).

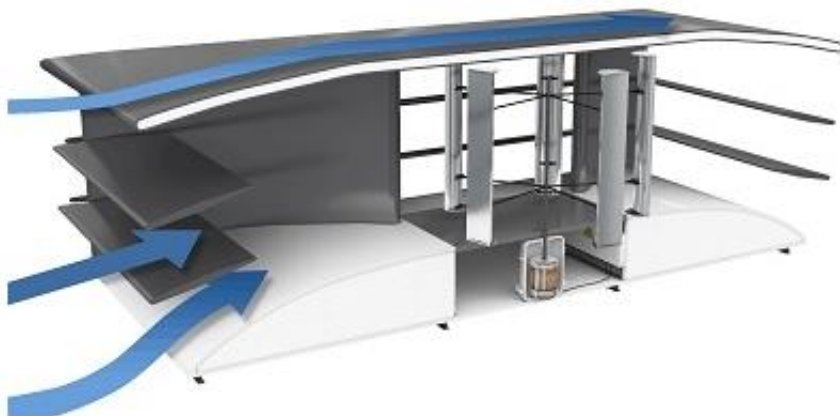
Danes:

Slika 5.8: Dvojna vertikalna vetrna turbina (VAWT) z deflektorjem



Vir: Killough (2015).

Slika 5.9: Integrated Roof Wind Energy System (IRWES)



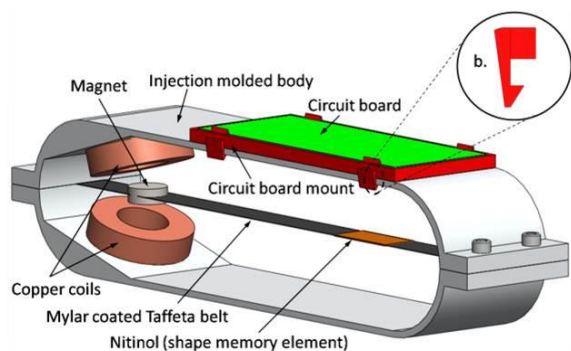
Vir: Point engineering (2015).

Mikro lokacije, kjer zaradi reliefa pokrajine nastane preprih, so lep pokazatelj principa, ki ga te MVT izkoriščajo. Turbulentni pogoji, v katerih se navadne vetrnice ne znajdejo najbolje, so idealne za, že leta 1925 idejno zasnovane (patentirane), deflektorje (AVP - Asymmetric Vortex Propulsion, ODVG - Omni Direction Vane Guide). (glej Sliko 5.7) Prednosti usmerjevanja vetra

so izkoriščali že okoli leta 500 v Perziji. Zapiranje vetrnih usmerjevalcev (deflektorjev) in s tem delovanje turbine tudi v najhitrejših vetrovih, je prikazano že leta 1935. (glej Sliko 5.6) Novi postopki raziskav in razvoja (CFD) so poskrbeli za ponovno uvajanje teh idej, ki skupaj z novimi materiali predstavljajo idealne rešitve za urbano okolje (Ahsan in drugi 2015). Začetni stroški pri tej kategoriji turbin so višji, a jih te nadoknadijo z univerzalnostjo in učinkovitostjo. V upanju, da Task 27 ne mlati prazne slame, lahko pričakujemo celo vrteče strehe.

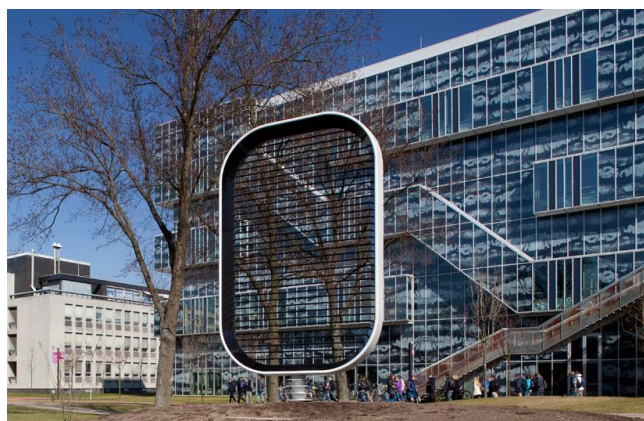
5.3 Primer 3: Ostali sistemi za uporabo energije vetra

Slika 5.10: Generator elektrike na trak, ki vibrira v vetru



Vir: Macdonald designs (2008).

Slika 5.11: Electrostatic WInd energy CONvertor – EWICON



Vir: Mecanoo architects (2013).

Slika 5.12: Vortex Bladeless



Vir: Indiegogo (2015).

Lovilec elektrostatičnega potenciala, ki ga nosi veter z vodnimi hlapi, je koncept iz leta 2008. (glej Sliko 5.11) Medtem Španci stavijo na velike pokončne vetrne vibratorje, ki uporabljajo vrtnčenje zraka za proizvodnjo nihanja, ki ga pretvorijo v električno energijo. (glej Sliko 5.12)

Tudi ti primeri sodijo po kategorizaciji med sisteme za proizvodnjo električne energije s pomočjo vetra, ki jih zajema standard IEC 61400-2. (glej Slike 5.10, 5.11, 5.12) TS za te primere še ne načrtuje standardnih rešitev, zato ne moremo pričakovati masovne produkcije, ki bi spustila ceno podobnih naprav na stopnjo racionalnosti.

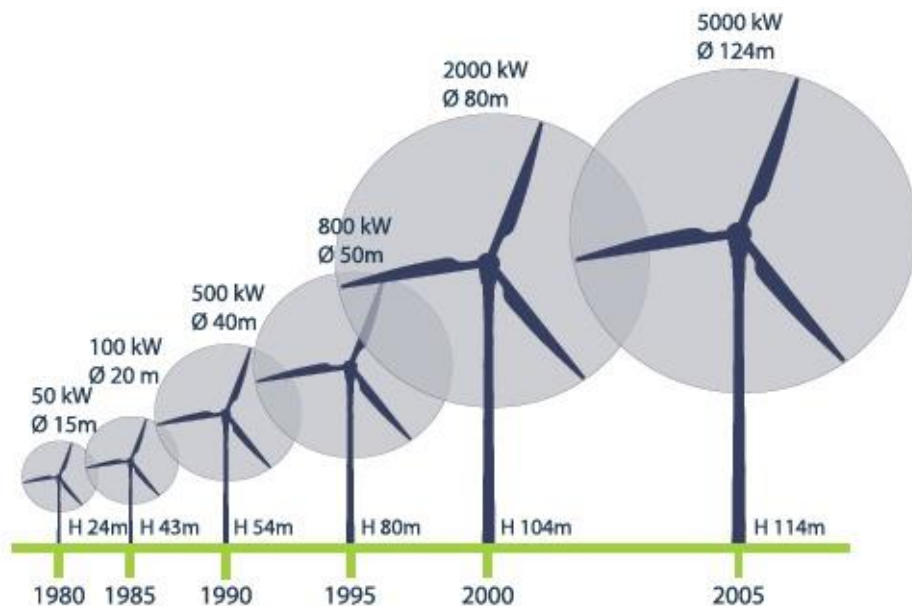
Za potrditev glavne verodostojnosti potrošniku MVT, ki bi si ob tem trenutku bolj želeli crash test, se vrnemo k teoriji.

5.4 Analiza primerov

Enačba za merjenje moči vetra $P = 1/2 * \rho * A * V^3$, kjer je P = moč (Watt), ρ = gostota zraka (kg/m^3), A = ploščina turbine (m^2) in V = hitrost vetra (m/s) (Wikipedia, Wind turbine), je v veliki meri odgovorna za problematiko. Razvoj VT se je skoncentriral na površino turbine, ki je v

tej enačbi skrita za premerom vrtečega dela. (glej Sliko 5.13) Ko se premer poveča za 1-krat, se ploščina zajemanja zraka poveča mnogokrat. To je lastnost matematičnega koncepta računanja ploščine kroga - $p = 2\pi^2$. Moč turbine se veča linearno s ploščino zajetega zraka, kar pomeni, da so MVT enako učinkovite kot velike, glede na količino zajetega zraka. Pri tem so zanemarili, da je povečanje hitrosti vetra v tej enačbi mnogo pomembnejše kot ploščina turbine.

Slika 5.13: Rast klasičnih vetrnic



Vir: Williams (2015).

Številne slabosti, ki jih v javno mnenje prinašajo velike vetrnice (HAWT), so botrovale tudi procesom standardizacije VT. Hrup, občutljivost na ekstremne vetrne pogoje ... so specifične za te vrste turbin in ne odražajo prave slike generiranja energije z vetrom. Nekatere vertikalne VT so popolnoma tiho, ne potrebujejo laminarnega vetra, visokih stebrov, se popolnoma zaprejo v primeru neurja in ptiči bi morali biti slepi, če bi se poškodovali na takšni turbini. (glej Sliko 5.6)

Ker so primeri pokazali na skrajno oteženo standardizacijo MVT, so slabe možnosti za vzpostavljanje podobnega potrošniškega standarda kot je AirWatt (poraba energije na volumen zraka) za industrijo sesalcev (Wikipedia, Airwatt).

Filozofski dogovor, ki je fiziki omogočil primerjavo pogojev, izhaja iz problematike merjenja

hitrosti vetra. Anemometri so merilci hitrosti vetra in ne moči vetra. Zanašajo se na standardno kalibracijo, katera zahteva uporabo konstante (gostota zraka 1.225 kg/m^3). A ker se različne oblike različno obnašajo v enakih pogojih, lahko sklepamo, da se lestvice, ki jih teorija ponuja za merjenje moči vetra (Beaufort, Fujita, Mach scale), v praksi premikajo levo in desno po grafu. (glej Graf 3.1)

Primeri so pokazali, da je problematična že definicija MVT, ki je postavljena na velikost zajemanja vetra 200 m^2 , pravokotno na smer vetra. Ta je pri nekaterih turbinah razdeljena na več različnih usmerjevalcev vetra in ni jasno, kaj vse se šteje v izračun. Morda cela streha (IRWES)? Standardna definicija MVT izhaja iz matematike za računanje moči navadnih vetrnic (HAWT) in ni nikakršen pokazatelj za kategorijo VT. Tudi izračun moči vetra izhaja iz istega koncepta, kar botruje popolnoma neprimerljivim podatkom med horizontalnimi in vertikalnimi turbinami. Enaka problematika je s testi VT. Praviloma izvajajo v vetrovnikih (wind tunnel) s popolnoma laminarnim tokom zraka, kar je sicer optimalno za klasične vetrnice, a pogoj brez smisla za VT, ki znajo same usmeriti veter za optimalni navor turbine. Za računanje predvidene letne proizvodnje električne energije (glej Graf 4.7) se uporablja krivulja, ki je prav tako prilagojena vetrnemu režimu HAWT. Te se začnejo vrteti približno pri 2 m/s in, zaradi varnosti, ugasnejo pri 25 m/s . Distribucija vetra nekaterih VT je precej drugačna, saj sega od 1 m/s in tja do 40 m/s . (glej Graf 5.8) Da letna produkcija energije ni primerljiva, nam ni treba poudarjati. Problematika izhodišča se nadaljuje tudi pri kategorijah za vzdržljivost VT. HAWT potrebujejo visoke stebre za doseganje čim bolj laminarnega toka vetra. Medtem so nekatere VAWT instalirane praktično na tleh ter se popolnoma zaprejo v ekstremnih pogojih. Te bi pri tem merilu sicer lahko bile v prednosti, a je za S kategorijo potrebno dodatno testiranje, kar občutno podaljša in podraži test za pridobitev certifikata.

Eksperimentalna fizika je na podlagi opazovanj pripomogla k boljšemu razumevanju marsikaterega naravnega pojava. Matematika, ki izhaja iz takšnega pristopa, je pravilna, a je pogojena s stališčem opazovalca, ki je vedno normirano za potrebe dokazljivosti. Glede na to, da je matematika v osrčju fizike, in bi brez nje bila filozofija, moramo ločiti, kaj je skozi čas šlo iz matematike v fiziko ter obratno. Za rešitev problematike se zato raje vrnemo k merjenju učinkov vetra, kot njihovem računanju.

6 Možnosti evolucije

6.1 Meritveni test

Matematika bi zadovoljevala potrebe preizkusa MVT pod ekstremnimi pogoji. Pregled modelov MVT bi bil tako podoben tehničnemu pregledu avtomobilov, kjer meritve določajo stopnjo skladnosti s pripadajočim standardom. Torej meritve, ne računanje. Tako je potrebno standardizirati samo test in ne sleherne matice za vzpostavitev primerljivih rezultatov.

Test bi moral vsebovati strukturalno analizo, stres test za mehanski in elektronski del, test za odkrivanje resonančnih pojavov, akustični test ... in ostale, primerljive s TS. Za ocene se lahko uporabi, potrošniku prijaznejša, klasična poimenovanja standardov kot so:

- Nonstandard – neprimerljivo
- Understandard – nedoseganje meril
- Double standard – dvojna merila, skupine ali posamezni modeli, ki ne podlegajo standardu (testiranje ni možno)
- Gold standard – ultimativen standard, najboljše do sedaj
- Time standard – usklajen časovni zapis
- Bog standard – nič posebnega, nekaj navadnega (bog - angleški izraz)
- Standard I, II, III ...

Tak konkurenčni model je primeren za jasno definiranje vrednosti potrošniku MVT, vendar bi raje iskali model, ki podpira sodelovanje posameznih akterjev.

7 Zaključek

Pomanjkljivost metode, ki proces učenja reducira samo na različnost, je, da dobimo krivuljo, ki s količino podatkov prehaja iz prožne v togo strukturo. Zato je pri večji količini podatkov težje postavljanje novih pojmov oziroma konceptov, poveča se tudi količina potrebnih primerjav za doseganje skladnosti oziroma želene stopnje prepričanja.

Zaradi težavne izključitve javnega standarda, ki megli sliko potrošnika, je raziskava s pomočjo empiričnega znanja posameznika zelo podobna internetni raziskavi, kjer pridobljene informacije hitro peljejo naprej ter za sabo puščajo vrzeli, ki si jih mora bralec kasneje (bolje sproti) zapolniti. Iskanje rešitev na primeru: Standardizacija MVT morda ni bilo najprimernejše, saj teorija oziroma praksa ponuja precej boljši primer dobre prakse: Wikipedio. Ta je sestavljena iz prevladujočih mnenj o teoriji in je lep pokazatelj, kaj zmorejo uporabniki znanosti v primerjavi s čisto teoretično literaturo.

Enačba za merjenje moči vetra je nastala na podlagi preverljivih teoretičnih konceptov, za katere pa ta raziskava ni našla možnosti realno-časovnega razumljivega prikazovanja za pomoč potrošniku v trenutku odločitve. Teorija ima preveč odvisnih spremenljivk, da bi bilo to mogoče. Čas, ki je potreben za razumevanje teoretičnih konceptov, imenujemo šola oziroma usposabljanje in kot vemo je to dolgotrajen ter intenziven proces (glej Sliko 7.14). Zahtevnost izobraževanja sicer daje avtoriteto, ki je pomembna pri odločanju, a ni garancija, da je izhodišče teorije primerno za stališče potrošnika.

Tehnološki napredek je prehiter za prilagajanje standardom, zato analiza teorije z uporabo empiričnih sposobnosti ni potešila potrebe po verodostojnosti postopka standardizacije. Prav nasprotno. Prikazala je sistematično omejevanje novih tehnologij, z namenom zavarovanja investicij iz prejšnjega tisočletja. Tehnološke rešitve so na voljo že skoraj stoletje, a jim zaradi togosti standardov še ni uspel prehod v množično produkcijo, saj brez uvedbe internacionalnih standardov ni možna pozitivna bonitetna ocena države, kar pomeni, da je kapital na voljo samo idejam, ki jih podpirajo standardi. Za nestandardne rešitve so na voljo tako samo Kikstarter in podobni, ki pa še dolgo ne bodo mogli popraviti škode v javnem mnenju.

Slika 7.14: Lost in translation



Gauch zagovarja uporabo tehnik, ki so nastale na podlagi specifičnih znanj, za postavljanje novih splošnih znanj oziroma tehnik (2002, 13). Podobna specifična znanja, pogojena z izkušnjami, ima tudi vsak potrošnik. In če verjamemo, da vsi uporabljamo isto metodo za prepoznavanje enakosti, lahko sklepamo, da ima vsak posameznik s svojega stališča vedno prav. Pri odločanju 1 na 1 (mnenje vs. mnenje) nam to spoznanje ne koristi kaj dosti, a če ga postavimo v kontekst internetnih socialnih družb, nam lahko statistika pomaga izbrati pravo odločitev. Možnosti za rešitev potrošnikove dileme, ki izhajajo iz tehnološkega razvoja, postajajo praktično neomejene. Internet (Ebay, Amazon, Alibaba ...) in algoritmi (machine learning) prevzemajo pobudo na področju potrošništva, saj potrošniku ponujajo boljše uporabniško izkušnjo. Pri tem ne gre za klasično računalniško podporo za odločanje (DSS), gre le za primerjavo mnenj in kvantitativno analizo. Za PP se tako odpirajo možnosti realno-časovnega prikaza empiričnih sposobnosti človeka, ki se pri tem lahko zanese na mnenje večine: več isto mislečih, večja verodostojnost podatkov.

8 Literatura:

- 1 Ahsan, Md., Ramniwas Bishnoi in Sanjeev Kr. Singh. 2015. *CFD Analysis of Wind Concentrator*. International Journal of Mechanical and Industrial Technology 2 (2): 51–78.
- 2 BonJour, Laurence. 1985. *The Structure of Empirical Knowledge*. Cambridge: Harvard University Press.
- 3 Bostrom, Magnus in Mikael Klintman. 2008. *Eco-Standards, Product Labelling and Green Consumerism*. London: Plagrove Macmillan.
- 4 BPVC Standard. 2015. *BPVC 2015 Boiler and Pressure Vessel Code Complete Set*. ASME. Dostopno prek: <https://www.asme.org/products/codes-standards/boiler-pressure-vessel-code-2015-complete-set> (6. maj 2016).
- 5 BS EN 61400-2:2006. 2006. *Wind turbines, Part 2: Design requirements for small wind turbines*. Brussels: CENELEC European Committee for Electrotechnical Standardization. Dostopno prek: <http://www.nheolis.de/downloads/pdf/EN%2061400-2-2006.pdf> (3. april 2016).
- 6 DNV GL. 2016. *Small wind turbine certification*. Dostopno prek: <https://www.dnvgl.com/services/small-wind-turbine-certification-4030> (14. julij 2016).
- 7 Durkheim, Émile. 2009. *Sociology and philosophy*. Abingdon-on-Thames: Routledge.
- 8 Dvorak, Paul. 2016. *Leviathan Energy's clever wind deflector increases power output of large wind turbines*. Windpowerengineering. Dostopno prek: <http://www.windpowerengineering.com/featured/business-news-projects/leviathan-energys-clever-wind-deflector-increases-power-output-large-wind-turbines/> (2. august 2016).
- 9 Gauch, Hugh G. Jr.. 2002. *Scientific Method in Practice*. Cambridge: Cambridge University Press.
- 10 Google Patents. 1925. *Wind concentrator US 1595578 A*. Dostopno prek: <https://www.google.com.au/patents/US1595578> (27. junij 2016).
- 11 Google Patents. 1995. *Wind turbine particularly suited for high-wind conditions US 5391926A*. Dostopno prek: <https://www.google.com.au/patents/US5391926?dq=5391926&hl=sl&sa=X&ved=0ahUK EwjbnPLK8uXOAhXhLcAKHSmtBC4Q6wEIHjAA> (16. junij 2016).

- 12 Gribble, Steve. 2016. *The computational cyclist*. Dostopno prek: http://www.gribble.org/cycling/air_density.html (22. junij 2016).
- 13 Hansen, James; Makiko Sato; Paul Hearty; Reto Ruedy; Maxwell Kelley; Valerie Masson-Delmotte; Gary Russell; George Tselioudis; Junji Cao; Eric Rignot; Isabella Velicogna; Blair Tormey; Bailey Donovan; Evgeniya Kandiano; Karina von Schuckmann; Pushker Kharecha; Allegra N. Legrande; Michael Bauer in Kwok-Wai Lo. 2016. *Ice melt, sea level rise and superstorms: evidence from paleoclimate data, climate modeling, and modern observations that 2 °C global warming could be dangerous*. Atmos. Chem. Phys.: Copernicus Publications on behalf of the European Geosciences Union. Dostopno prek: <http://www.atmos-chem-phys.net/16/3761/2016/acp-16-3761-2016.pdf> (23. avgust 2016).
- 14 Harrington, Kent. 2015. *GE Innovates Big Capacity Gains for Its Wind Turbines*. AIChE. Dostopno prek: http://www.aiche.org/sites/default/files/styles/chenected_large/public/images/Chenected/secondary/2015-06-1511-45-33ge5.jpg?itok=pTjDMHoF (15. avgust 2016).
- 15 IEA Wind. 2011. *Recommended practices for wind turbine testing and evaluation. 12. consumer label for small wind turbines* Dostopno prek: http://www.ieawind.org/task_27/PDF/Task%2027%20publication%20Consumer_label_RP%2012%20approved.pdf (27. junij 2016).
- 16 IEA Wind. 2014. *Task 27 Development and Deployment of Small Wind Turbine Labels for Consumers (2008–2011) and Small Wind Turbines in High Turbulence Sites (2012–2016)* Dostopno prek: http://www.ieawind.org/annual_reports_PDF/2014/Task27.pdf (27. junij 2016).
- 17 IEA Wind. 2016. *IEA Wind*. Dostopno prek: <http://www.ieawind.org/index.html> (26. junij 2016).
- 18 IEA. 2016. *IEA data shows global energy production and consumption continue to rise*. Dostopno prek: <https://www.iea.org/newsroomandevents/news/2016/avgust/iea-data-shows-global-energy-production-and-consumption-continue-to-rise.html> (9. avgust 2016).
- 19 Indiegogo. 2015. *Vortex Bladeless*. Doseglivo prek: <https://www.indiegogo.com/projects/vortex-bladeless-a-wind-generator-without-blades--3#/> (18. marec 2016).
- 20 IRENA. 2015. *Quality Infrastructure for Renewable Energy Technologies: Small Wind Turbines*. Dosegljivo prek: http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_QI_2_SWTs_2015.pdf (7. junij 2016).

- 21 IRENA. 2016. *Reports and papers*. Dostopno prek: <http://www.irena.org/Publications/ReportsPaper2014New.aspx?mnu=cat&PriMenuID=36&CatID=141&type=Handbooks> (21. maj 2016).
- 22 Irny, S. I. in A. A. Rose. 2005. *Designing a Strategic Information Systems Planning Methodology for Malaysian Institutes of Higher Learning*. *Issues in Information System*, 6 (1), 2005.
- 23 Jolley, Nicholas. 1995. *The Cambridge Companion to Leibniz*. Cambridge: Cambridge University Press.
- 24 Killough, Dawn. 2015. *Can BE-Wind's New Windmill Provide More Wind Power?* Dostopno prek: <http://greenbuildingelements.com/2015/12/06/wind-reinvents-windmill-providing-wind-power/> (14. august 2016).
- 25 Levitin, Daniel J. 2002. *Foundations of Cognitive Psychology: Core Readings*. Cambridge, London: The MIT Press.
- 26 Lippman, Walter. 2012. *Public Opinion*. Mineola, New York: Dover Publications.
- 27 Macdonald designs. 2008. *Deployable windshear array*. Humdinger. Dostopno prek: <http://www.macdonald-designs.com/deployable-wind-shear-array-advanced-product-design-capstone.html> (12. april 2016).
- 28 McArdle, John J., Richard W. Woodcock. 1998. *Human Cognitive Abilities in Theory and Practice*. New York: Routledge.
- 29 Mecanoo architects. 2013. *Mecanoo architecten + TU delft unveil a windmill without moving blades*. Dostopno prek: <http://www.designboom.com/technology/mecanoo-architects-tu-delft-unveil-a-windmill-without-moving-blades/> (17. junij 2016).
- 30 NASA. 2016. *GISTEMP update*. New York: Goddard Institute for Space Studies (GISS). Dostopno prek: <http://data.giss.nasa.gov/gistemp/news/20160816/> (23. august 2016).
- 31 National Research Council. 2015. *Guide to Implementing the Next Generation Science Standards*. Committee on Guidance on Implementing the Next Generation Science Standards. Board on Science Education, Division of Behavioral and Social Sciences and education, Washington, DC: The National Academies Press.
- 32 Neuman, W. Lawrence. 2006. *Social Research Methods: Quantitative approaches*. 6. Izdaja. Boston: Allyn and Bacon.
- 33 NOAA. 2016. *Global Climate Dashboard*. Climate.gov. Dostopno prek: <https://www.climate.gov/> (23. august 2016).

- 34 Ohya, Y.; T. Karasudani; A. Sakurai; K. I. Abe in M. Inoue. 2008. *Development of a shrouded wind turbine with a flanged diffuser*. Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, 96 (5), 524–539. Dostopno prek: www.mdpi.com/1996-1073/3/4/634/pdf (27. junij 2016).
- 35 Point engineering. 2015. *Wind of Change: Integrated Roof Wind Energy System (IRWES)*. Dostopno prek: <http://www.pontis-engineering.com/news/page/wind-of-change-integrated-roof-wind-energy-system-irwes> (12. junij 2016).
- 36 Popular Sceince. 1935. November. *Windmill operates like turbine*. Dostopno prek: https://books.google.si/books?id=cygDAAAAMBAJ&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false (15. maj 2016).
- 37 Ragin, C. C. 1987. *The comparative method. Moving beyond qualitative and quantitative strategies*. Berkeley, Los Angeles, London: University of California Press.
- 38 Rihoux, B. in B. Lobe. 2009. *The case for qualitative comparat-ive analysis (QCA): adding leverage for thick cross-case comparison*. 222–243. London: Sage Publications.
- 39 Schaffner, Chris. 2012. *Requesting Wind Turbine Qualification Criteria for On-Site Renewable Energy Scoring*. DWEA. Dostopno prek: http://www.wind-works.org/cms/fileadmin/user_upload/Files/Reports/DWEA_USGBC_8_20_12.pdf (12. maj 2016).
- 40 SWCC. 2016. *Information for Consumers Certified Wind Turbine Models and Consumer Labels*. Dostopno prek: <http://smallwindcertification.org/for-consumer/> (19. junij 2016).
- 41 SWCC. 2016. *SWCC Applicant Turbines*. Dostopno prek: <http://smallwindcertification.org/applicant-turbines/> (19. junij 2016).
- 42 Van Bussel, G. J. W.. 2007. *The Science of making more torque from wind: Diffuser experiments and theory revisited*. Journal of Physics: Conference Series, 75, 1–12.
- 43 Van Mell, Joop in Paul Smulders. 1989. *Wind pumping: Handbook*. Washington: The World Bank. Dostopno prek: https://archive.org/stream/fe_Wind_Pumping-A_Handbook/Wind_Pumping-A_Handbook#page/n0/mode/2up (8. junij 2016).
- 44 Wikipedia. *Airwatt*. Dostopno prek: <https://en.wikipedia.org/wiki/Airwatt> (12. april 2016).
- 45 Wikipedia. *Carbon dioxide laser*. Dostopno prek: https://en.wikipedia.org/wiki/Carbon_dioxide_laser (25. junij 2016).

- 46 Wikipedia. *Citation*. Dostopno prek: <https://en.wikipedia.org/wiki/Citation> (16. junij 2016).
- 47 Wikipedia. *Computational fluid dynamics*. Dostopno prek: https://en.wikipedia.org/wiki/Computational_fluid_dynamics (27. avgust 2016).
- 48 Wikipedia. *Density of air*. Dostopno prek: https://en.wikipedia.org/wiki/Density_of_air (27. avgust 2016).
- 49 Wikipedia. *ECTS grading scale*. Dostopno prek: https://en.wikipedia.org/wiki/ECTS_grading_scale (14. avgust 2016).
- 50 Wikipedia. *Epistemologija*. Dostopno prek: <https://sl.wikipedia.org/wiki/Epistemologija> (2. avgust 2015).
- 51 Wikipedia. *Fujita scale*. Dostopno prek: https://en.wikipedia.org/wiki/Fujita_scale (12. avgust 2016).
- 52 Wikipedia. *Kinetic energy*. Dostopno prek: https://en.wikipedia.org/wiki/Kinetic_energy (27. avgust 2016).
- 53 Wikipedia. *List of thunder gods*. Dostopno prek: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_thunder_gods (27. avgust 2016).
- 54 Wikipedia. *Measurement*. Dostopno prek: <https://en.wikipedia.org/wiki/Measurement> (19. avgust 2016).
- 55 Wikipedia. *Michael Faraday*. Dostopno prek: https://en.wikipedia.org/wiki/Michael_Faraday (19. junij 2016).
- 56 Wikipedia. *Nikola Tesla*. Dostopno prek: https://en.wikipedia.org/wiki/Nikola_Tesla (28. avgust 2016).
- 57 Wikipedia. *Standard (metrology)*. Dostopno prek: [https://en.wikipedia.org/wiki/Standard_\(metrology\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Standard_(metrology)) (2. junij 2016).
- 58 Wikipedia. *Standardization*. Dostopno prek: <https://en.wikipedia.org/wiki/Standardization> (20. avgust 2016).
- 59 Wikipedia. *Thomas Edison*. Dostopno prek: https://en.wikipedia.org/wiki/Thomas_Edison (19. avgust 2016).
- 60 Wikipedia. *Wikipedia: Getting to Philosophy*. Dostopno prek: https://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Getting_to_Philosophy (28. avgust 2016).

- 61 Wikipedia. *Wind speed*. Dostopno prek: https://en.wikipedia.org/wiki/Wind_speed (8. junij 2016).
- 62 Wikipedia. *Wind turbine*. Dostopno prek: https://en.wikipedia.org/wiki/Wind_turbine (12. april 2016).
- 63 Willett, Chris. 2007. *Fairness in Consumer Contracts, The Case of Unfair Terms*. Farnham: Ashgate Limited Publishing.
- 64 Williams, Matthew. 2015. *Wind Power by 2050* Dostopno prek: <https://herox.com/news/281-wind-power-by-2050> (12. junij 2016).
- 65 Wilmshurst, T. H. 1990. *Signal Recovery from Noise in Electronic Instrumentation*. Boca Raton: CRC Press.