



**KARENERGO**

Scientific Wind Energy Center

**ქარის ენერგეტიკის განვითარება  
საქართველოში  
Wind Energy Development in Georgia**

**არჩილ ზედგინიძე - ქარენერგო  
Archil Zedginidze -Karenergo**

**Workshop, November 9, 2007  
სემინარი, 2007წ 9 ნოემბერი**

# რატომ უნდა გამოვიყენოთ ქარის ენერჯია

## Why Use Wind Power

- რესურსი არსებობს, არის განახლებადი და ამიტომ ამოუწურავი

**The resource is renewable and thus unlimited**

- არ აბინძურებს გარემოს სათბური გაზებით

**No greenhouse gas emissions**

- ამცირებს დამოკიდებულებას იმპორტირებულ ორგანულ სათბობზე

**Reduces dependence on imported fossil fuel**

- ამადლებს ქვეყნის ენერგოუსაფრთხოების დონეს

**Increases the security of energy supply**



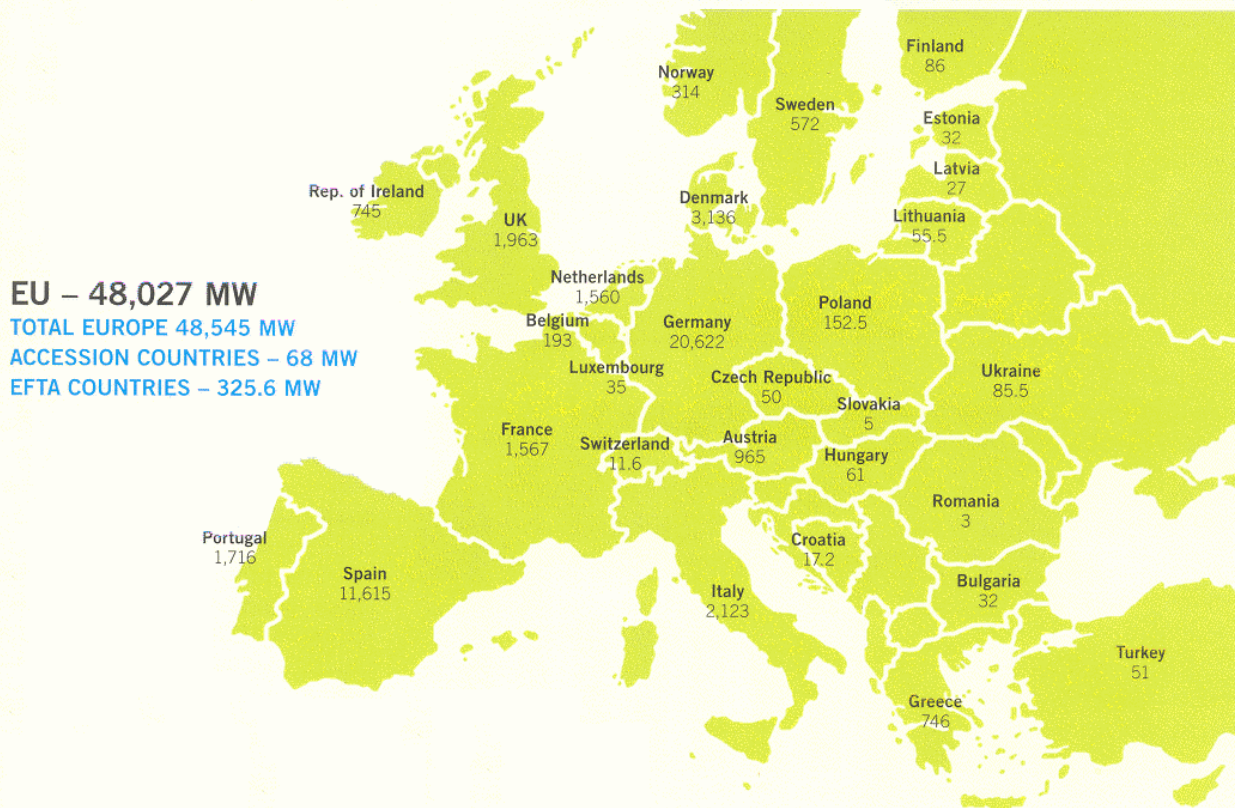
# ქარის ენერჯეტიკა მსოფლიოში

## Wind Power in the World

ქარის სადგურების სიმძლავრეები ბოლო ექვს წელიწადში გაიზარდა 4-ჯერ და შეადგინა 67 000 მგვტ

Wind power capacity has increased 4 times in last six year and achieved 67000 MW

Wind power installed in Europe by end of 2006 (cumulative)





# მეზობლების გამოცდილება

## Experience of Neighbors

- ქარის ელექტრო-სადგური  
სომხეთში Wind electric station in  
Armenia
- აშენდა ირანის დაფინანსებით  
Constructed by Iran financing
- კანონი ელექტროენერჯის  
გარანტირებული შესყიდვის  
შესახებ Law about  
guaranteed power purchase
- ფიქსირებული და ხელშემწყობი  
ტარიფი Fixed feed in tariffs



# საქართველოს ქარის ენერგეტიკული ატლასი Georgian Wind Energy Atlas

- “ქარენერგომ” დაამუშავა “საქართველოს ქარის ენერგეტიკული ატლასი”

**“Karenego” has published “Georgian Wind Energy Atlas”**

- გამოყენებული მონაცემები:

**Used data:**

- 43 მეტეოსადგურის მრავალწლიური მონაცემები.

**Multiyear data from 43 meteorostations.**

- პერსპექტიულ ადგილებში ჩატარდა მოკლევადიანი, 3 – 5 წელი, გაზომვები ფირმა NRG-ის მაღლივი მეტეოანძების გამოყენებით

- **3-5 year measurements conducted in prospective locations using meteorological masts of NRG**

# საქართველოს ქარის ენერგეტიკული ატლასი

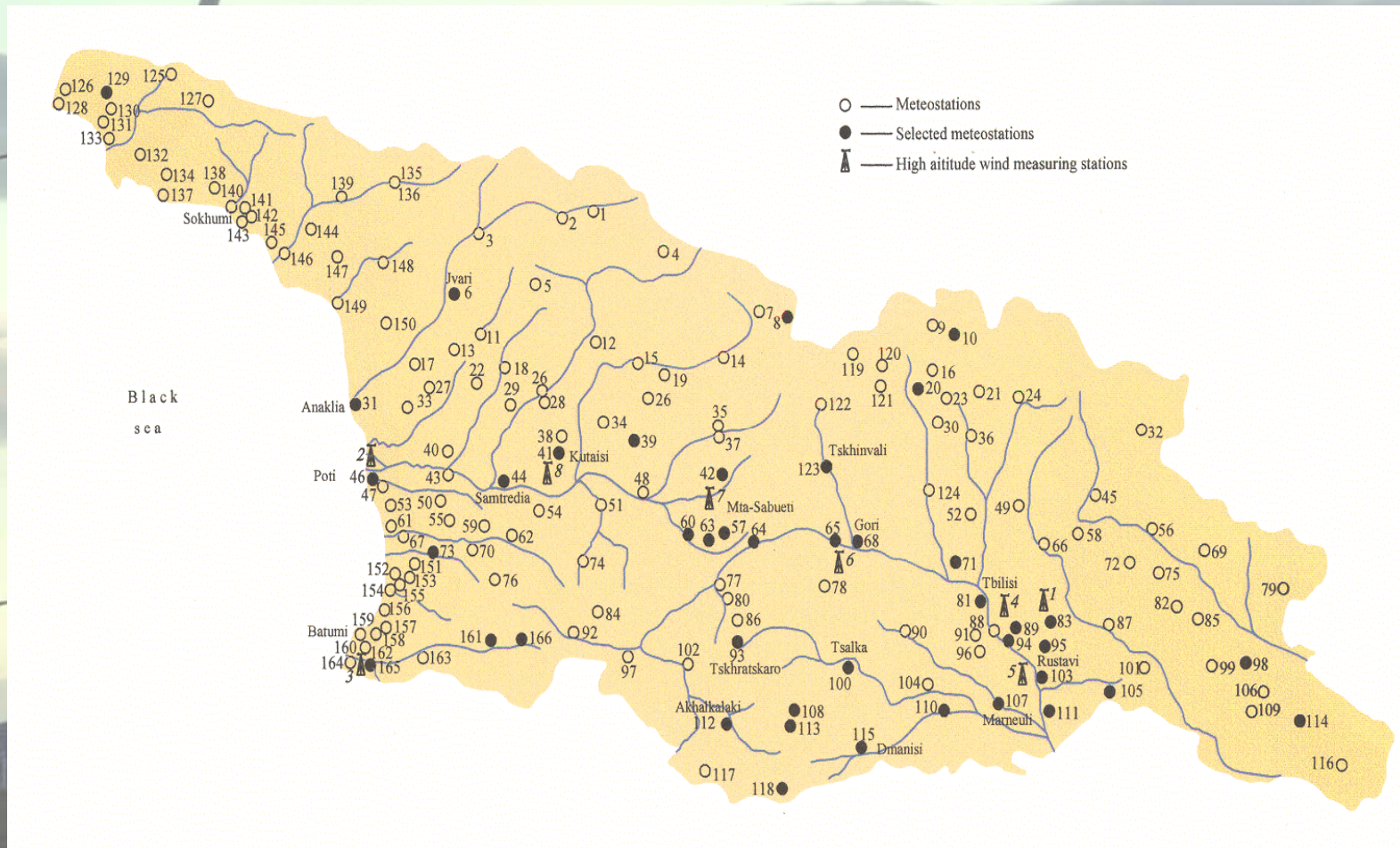
- ატლასის დამუშავებისას გამოყენებულია დანიური ლაბორატორიის **Risø**-ს მიერ შექმნილი მეთოდთა და პროგრამა **WAsP**

The atlas was developed with the use of methods and **WAsP** software of Danish laboratory **Risø**



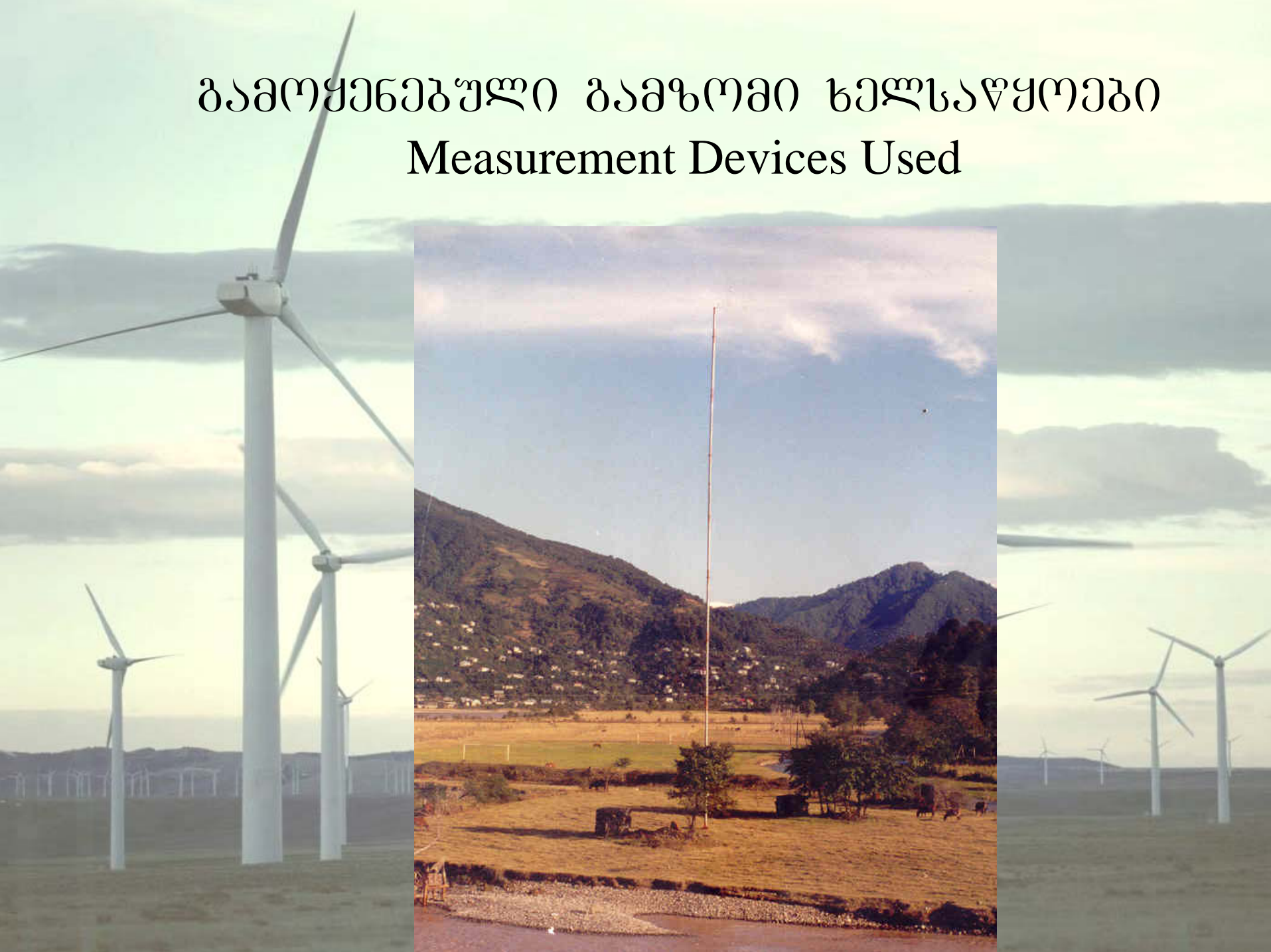
# ჩატარებული კვლევები

## Studies Conducted



# გამოყენებული გამზომი ხელსაწყოები

## Measurement Devices Used





# ატლასში მონაცემების წარმოდგენის ფორმა

## The Form of Data Representation in Atlas

### 3. ჭოროხი Чорохи Chorokhi

φ=41°54'50"	λ=41°40'20"	20 m a.s.l.	H=40 m	2001 – until pr.
-------------	-------------	-------------	--------	------------------

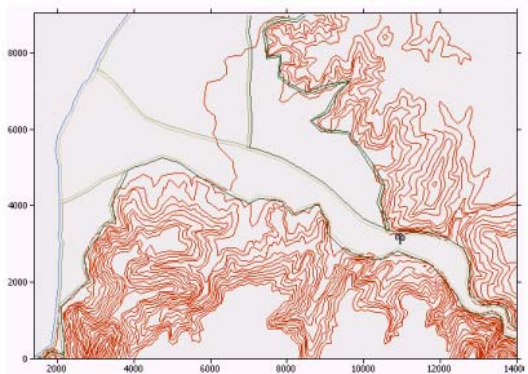
მეტეოანბა დაყენებულია მდებარეობს კანაბისას დასავლეთით 1 კმ მანძილზე მდინარე ჭოროხის ხეობაში. ხეობა ჩრდილოეთით და სამხრეთით შემოსაზღვრულია მთებით, რომლებიც დაფარულია შერეული ტყით. ხეობის სიგანე შეადგენს 800 – 1000 მეტრს. გერმოკორია ამის გარშემო დაკავებულია სიმინდის ყანებით.

Метеостанга установлена в ущелье реки Чорохи на расстоянии 1 км к западу от метеостанции Канышоба. С юга и с севера ущелье ограничено горными, покрытыми смешанным лесом. Ширрина ущелья составляет 800 – 1000 м. Территория вокруг места установки занята сельскохозяйственными посадками.

The metemast is installed in the Chorokhi River gorge at the distance of 1 km to the west of the Kandyoba meteorostation. From the south and north sides the gorge is restricted with mountains, covered with mixed woods. The gorge width consists of 800 – 1000 m. The territory, surrounding the mast, is occupied with Indian corn plantations.

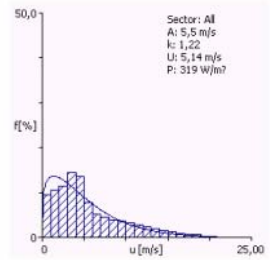
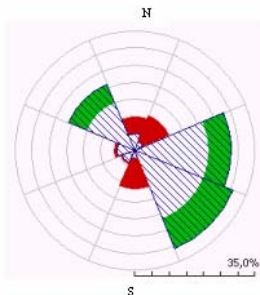
ქარის საშუალო თვიური სიქქარები Среднемесячные скорости ветра Average monthly wind velocities

Month	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Year
Velocities, m/s	5.87	3.76	5.66	4.34	5.10	4.77	4.33	4.74	5.71	8.09	9.73	8.10	5.85



The wind climate for the site

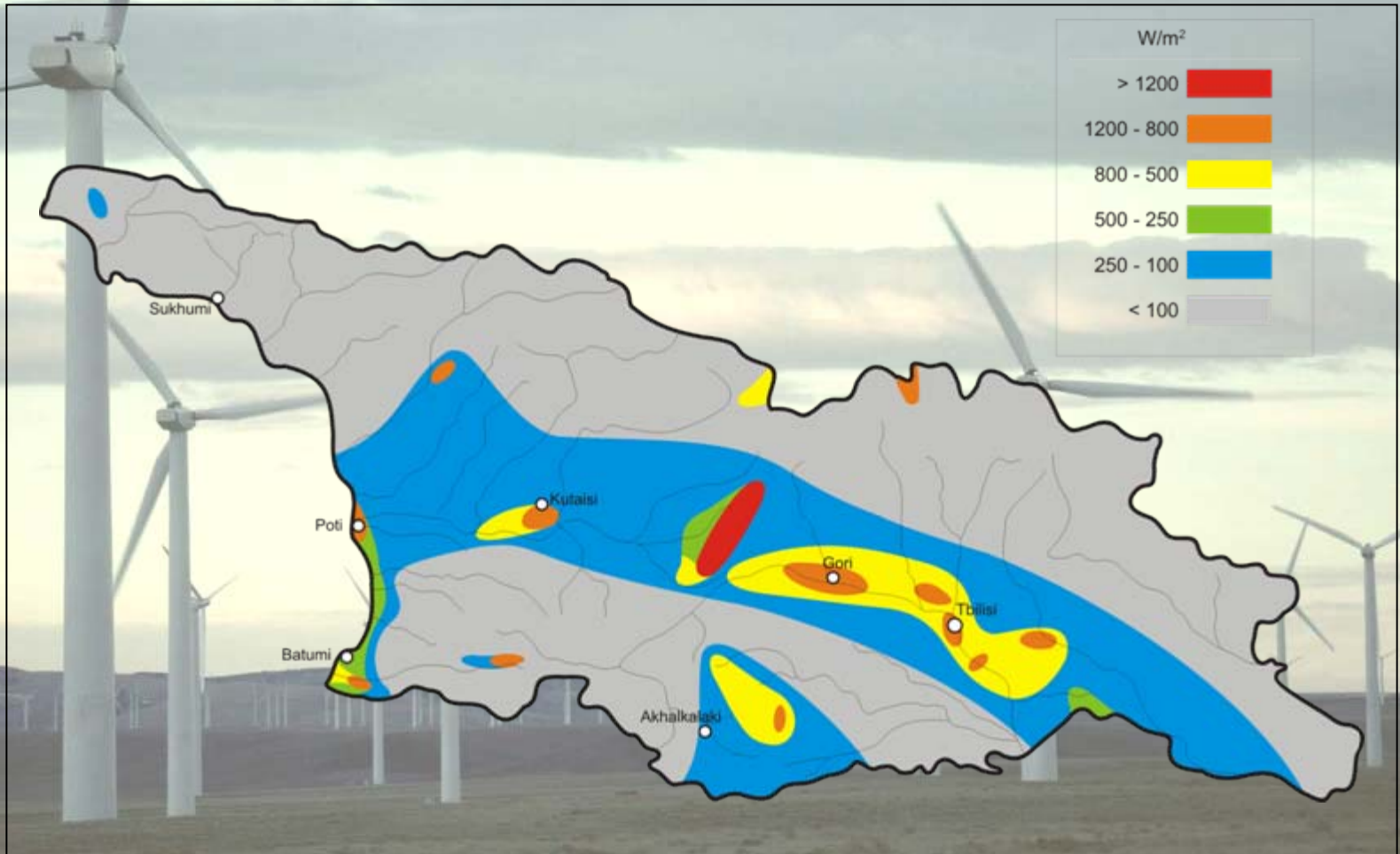
	Observed	Weibull fit	Predicted
Mean wind speed	5,14 m/s	5,14 m/s	5,55 m/s
Mean power density	319 W/m <sup>2</sup>	319 W/m <sup>2</sup>	366 W/m <sup>2</sup>



Regional wind climate summary

		Class 0	Class 1	Class 2	Class 3
10,0 m	Weibull A [m/s]	9,3	6,6	5,7	4,5
	Weibull k	1,28	1,22	1,22	1,22
	Mean speed U [m/s]	8,62	6,20	5,38	4,21
	Power density P [W/m <sup>2</sup> ]	1395	566	370	177
25,0 m	Weibull A [m/s]	10,1	7,8	7,0	5,8
	Weibull k	1,28	1,24	1,24	1,24
	Mean speed U [m/s]	9,38	7,24	6,51	5,45
	Power density P [W/m <sup>2</sup> ]	1777	878	635	374
50,0 m	Weibull A [m/s]	10,8	8,7	8,0	6,9
	Weibull k	1,30	1,27	1,26	1,26
	Mean speed U [m/s]	9,98	8,11	7,42	6,43
	Power density P [W/m <sup>2</sup> ]	2093	1167	903	592
100,0 m	Weibull A [m/s]	11,5	9,9	9,1	8,1
	Weibull k	1,31	1,33	1,31	1,30
	Mean speed U [m/s]	10,63	9,10	8,43	7,48
	Power density P [W/m <sup>2</sup> ]	2488	1523	1236	883
200,0 m	Weibull A [m/s]	12,3	11,3	10,5	9,5
	Weibull k	1,31	1,38	1,37	1,35
	Mean speed U [m/s]	11,37	10,35	9,65	8,67
	Power density P [W/m <sup>2</sup> ]	3034	2102	1726	1283

# ქარის ენერგეტიკული პოტენციალის განაწილება საქართველოში Wind Energy Potential Distribution in Georgia



# საქართველოს ქარის ენერგეტიკული ატლასი Georgian Wind Energy Atlas

- ქარის ენერგეტიკული პოტენციალის შეფასების ბაზაზე გაანგარიშებულია ტექნიკურად რეალიზებადი ენერჯის რესურსები და გამოვლენილია ქარის ელექტროსადგურების მშენებლობისათვის ხელსაყრელი ადგილები.
- შეფასებული რესურსი შეადგენს:

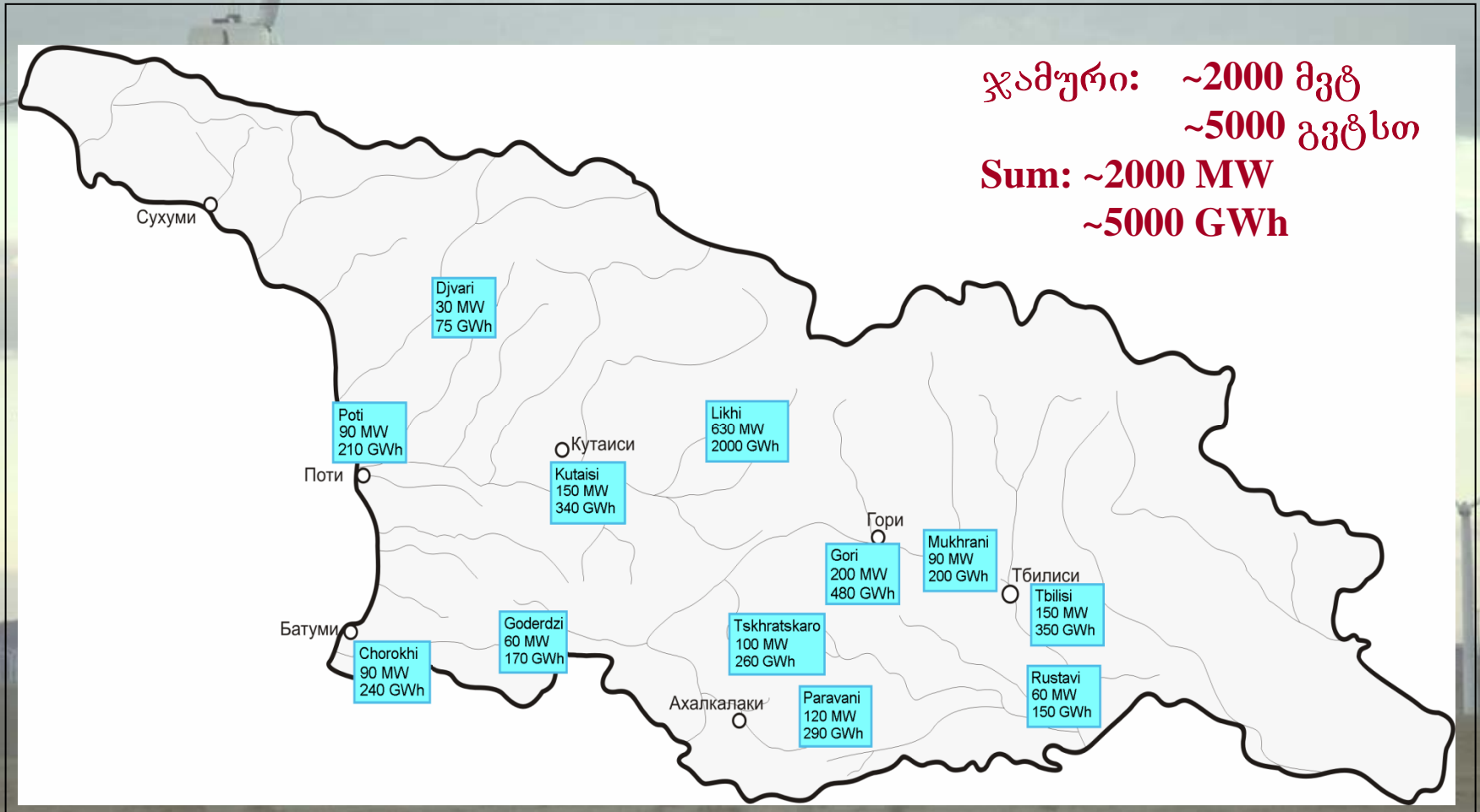
## **Estimated resource contains:**

- 5 ტერავატსაათს წელიწადში (საქართველოს დღევანდელი ელექტროენერჯის მოხმარების 60 %)
- 5 TWh/year (60% of today's for electricity consumption in Georgia)
- სიმძლავრე 2000 მეგავატს

**Capacity 2000 MW**

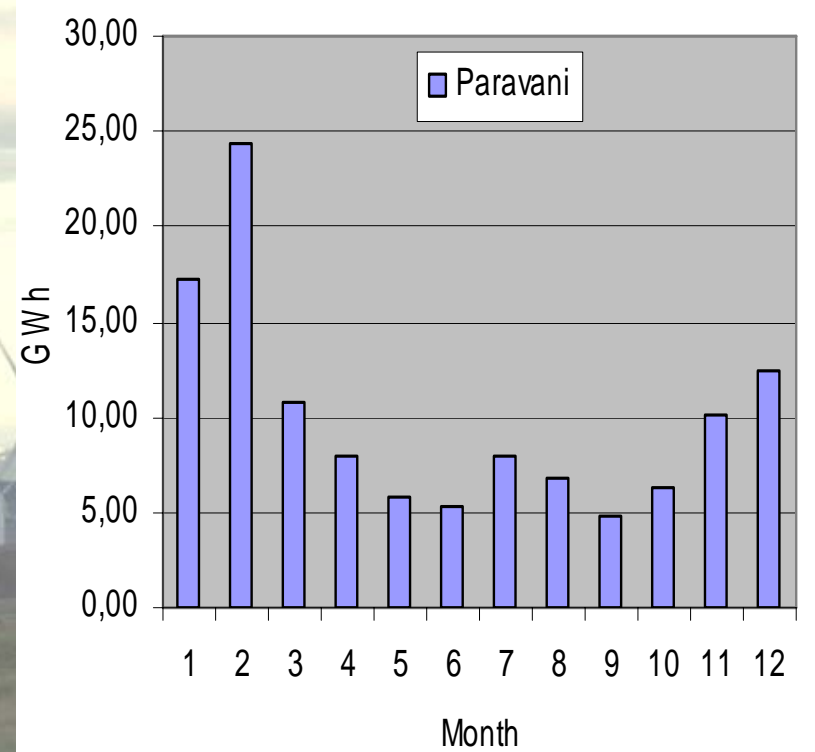
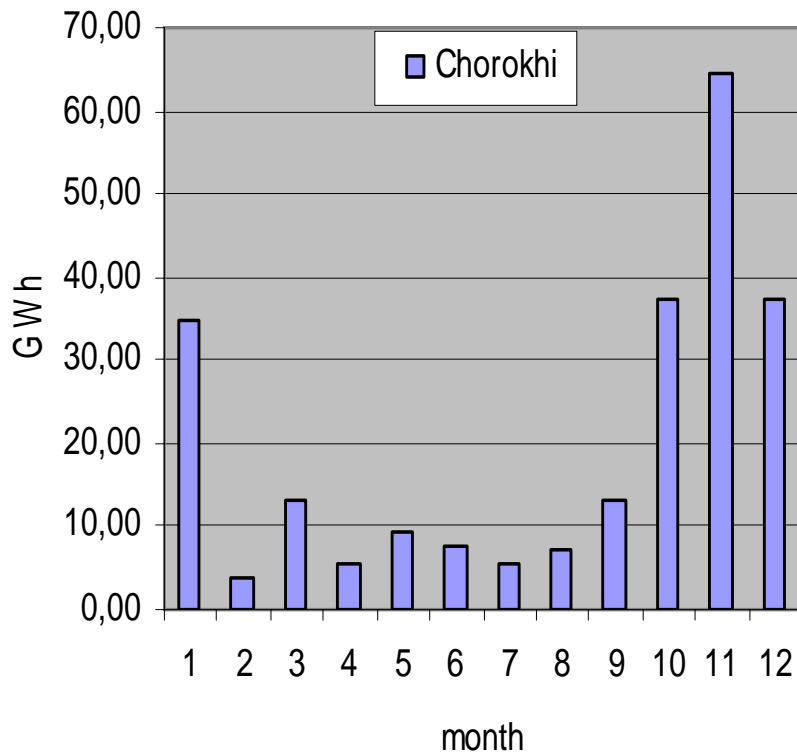


# ქარის პერსპექტიული ელექტროსადგურები Prospective Wind Farms



## სურ. 3. პერსპექტიული ქარის ელექტროსადგურები საქართველოში – გამომუშავების გრაფიკები

- ენერჯის გამომუშავების წლიური საანგარიშო გრაფიკები.
- Seasonal Generation Patterns at Selected Locations



# 15 მეგავატი სადგურის მშენებლობა

## Construction of 15 MW Windfarm

	ეტაპი Stage	ღირებულება cost €	საერთო ღირე- ბულების % % of Total
1	წინასაპროექტო სამუშაოები <b>Predesign work</b>	80000	0,53
2	დაპროექტება <b>Design</b>	1280000	0,85
3	შეძენა და ტრანსპორტირება <b>Purchase and transportation</b>	13372000	89,15
4	მშენებლობა და მონტაჟი <b>Construction and assembly</b>	887000	5,91
5	მენეჯმენტი Management	533000	3,55
6	ჯამი Total	<b>15000000</b>	<b>100,00</b>



# პერსპექტიული ქარის ელექტროსადგურები საქართველოში – Prospective Wind Farms in Georgia

- ქარის ელექტროსადგური იკავებს საკმაოდ დიდ ტერიტორიას, მაგრამ დაკავებული მიწის ფართობი არ აღემატება 1,5 %-ს.

**Wind Farm covers the big territory, but used land surface is no more than 1,5%.**

