

**ПРОЕКТ ПРАВИТЕЛЬСТВА КАЗАХСТАНА И ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ
ООН/ГЭФ
«УСТРАНЕНИЕ БАРЬЕРОВ В РАЗВИТИИ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ
В КАЗАХСТАНЕ»**

**ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ДЖУНГАРСКИХ ВОРОТ И
ШЕЛЕКСКОГО КОРИДОРА В КАЗАХСТАНЕ**

**Краткая аннотация
Подготовлена: Эрик Лундтанг Петерсен
Национальная лаборатория Risø**

Дания, 1999

ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ДЖУНГАРСКИХ ВОРОТ И ШЕЛЕКСКОГО КОРИДОРА В КАЗАХСТАНЕ

Краткая аннотация

Настоящий отчет дает приблизительную оценку ветроэнергетического потенциала Джунгарских Ворот и Шелекского Коридора в Республике Казахстан. Данные основаны на годовичных замерах. В центре прохода Джунгарских Ворот действовали четыре мачты высотой 32 метра. В Шелекском Коридоре действовала одна мачта высотой 30 метров. Процедура замеров была начата в марте 1998г. и продолжается до сих пор.

На таблице 1 представлены основные результаты анализов для пяти станций за годовой период: с 1 мая 1998г. по 31 марта 1999г. Замеренные показатели скорости ветра и плотности энергии даются для высоты наиболее низко расположенного анемометра – приблизительно 10 метров. Такие же показатели рассчитаны для высоты 50 метров. В конце дается рассчитанная годовая выработка электроэнергии для трёх типов турбин. Расчеты основываются на кривых энергии по данным производителей: NEG Micon (750kW), Bonus (1000kW), and Vestas (1800kW).

Как это видно из полученных данных, ветровой климат этих двух мест очень благоприятен для выработки электричества посредством ветровых турбин. Джунгарские Ворота (Д), возможно, имеют лучший в мире ветровой климат для ветроэнергетики. Ветровые турбины здесь будут производить электроэнергии больше, чем полная нагрузка за пол года, т.е. более 4400 часов полной нагрузки. Это действительно необычайно много. Полномасштабное использование такой высокой концентрации энергии потребует специальной конструкции ветровых турбин, не имеющих сокращенного без необходимости срока эксплуатации. Ветровой климат в Шелекском Коридоре (ШК) несколько хуже, чем в Джунгарских воротах, но все же очень хорош по сравнению с другими известными местами в мире. Результат – более 3100 часов полной нагрузки.

Возможные неточности, связанные с расчетами: во-первых, для периода, охватывающего только один год погрешность по расчету годовой выработки электроэнергии составляет от 10% до 15%; во-вторых, две метеостанции в Джунгарских Воротах и одна в Шелекском Коридоре не имели данных за двухмесячный период. В Джунгарских Воротах отсутствующие данные были заменены пересчетом данных станции Д1, для которой отсутствуют только 8 часов замеров, и использованием метода РКЗ (расчеты по корреляции замеров). Метод РКЗ хорошо оправдал себя в Джунгарских Воротах за счет близкого расположения станций и хорошей корреляции метеоданных. Для станции в Шелекском Коридоре не может быть использован тот же способ, но просмотр серий данных приводит к заключению, что отсутствующие данные, возможно, имеют средние ветровые условия; следовательно, можно ожидать, что замеренная часть даст хорошую среднюю оценку за весь год. В целом, неточности в оценках производства электроэнергии могут составить 15%.

Далее, расположение станций не является оптимальным. Условия в Джунгарских Воротах могут быть найдены более оптимальные на основе пробных метеорологических моделей. Тем не менее, отобранные для замеров места, имеют очень хорошие ветровые условия с любой точки зрения.

Из основного отчета приводятся следующие данные: для каждой станции - ветровой атлас с таблицей и двумя графиками, а также таблица «расчетного ветрового климата» для ветровой турбины 1 МВ мощностью.

Таблица ветрового атласа даёт подсчитанные статистические данные для пяти высот и четырёх классов поверхностей (R - класс), где класс 0 соответствует открытому морю и класс 4 – ландшафту с большим количеством препятствий. Два числа в таблице являются значениями скорости ветра и плотности энергии. Два графика, данные в выделенных участках таблицы, являются розой ветров и распределением Вейбулла.

Таблица расчетного ветрового климата даёт рассчитанные статистические данные и некоторые параметры модели для высоты центральной оси ветровой турбины. Верхняя линия даёт показатели скорости ветра, плотности энергии и производства энергии. Последние два показателя распределены на двенадцать 30-градусных сектора - данные в последних двух колонках таблиц (E) и (P). Первая колонка (F) даёт розу ветра – частота случаев в каждом секторе. Колонки WA и Wk дают параметры распределения Вейбулла.

Интересно, что два сектора дают более чем половину выработки электроэнергии: 120° и 150° в Джунгарских Воротах, 60° и 90° в Шелекском Коридоре.

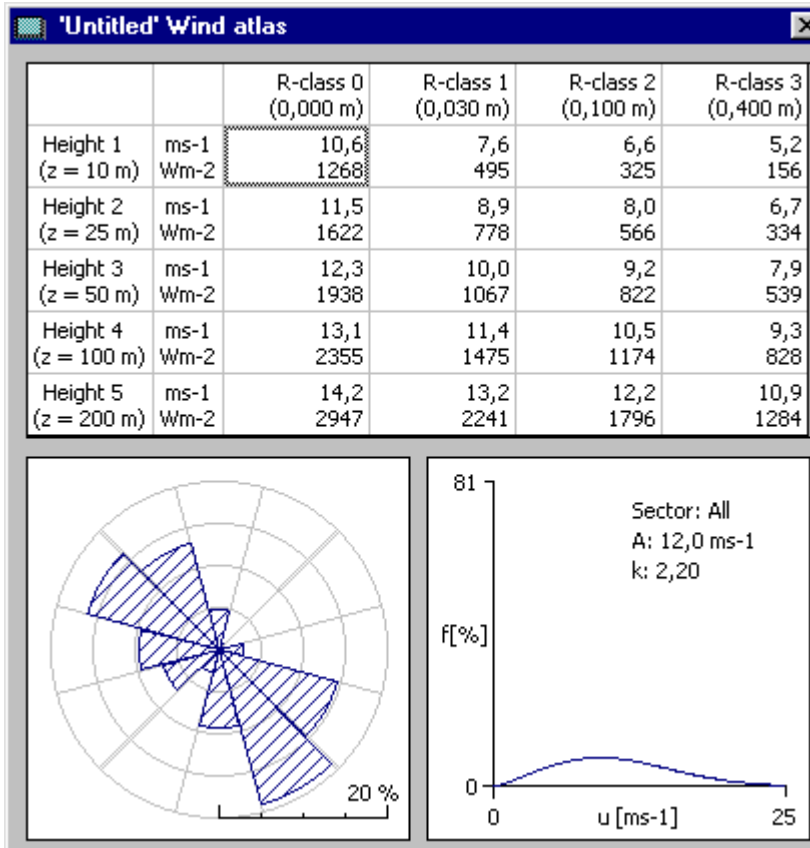
Четыре станции в Джунгарских Воротах расположены таким образом, что Д1 находится к западу, а Д4 - к востоку. Расстояние между этими двумя станциями приблизительно 10 км.

ТАБЛИЦА ОСНОВНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ:

СТАНЦИЯ	ПОКАЗАТЕЛИ				ГОДОВАЯ ВЫРАБОТКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ГВт х ч / год		
	10 метров		50 метров		750 Квт (NEG- Micon)	1000Квт (Bonus)	1800Квт (Vestas)
	м/с	Вт/м ²	м/с	Вт/м ²			
Д1	7.55	525	9.67	1016	3.40	4.40	7.88
Д2	7.66	543	9.79	1049	3.45	4.47	8.00
Д3	7.09	435					
Д4	7.19	492	9.79	1095	3.42	4.41	7.91
ШК	5.84	237	7.77	510	2.49	3.19	5.71

ДЖУНГАРСКИЕ ВОРОТА. СТАНЦИЯ Д1.
СТАТИСТИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.

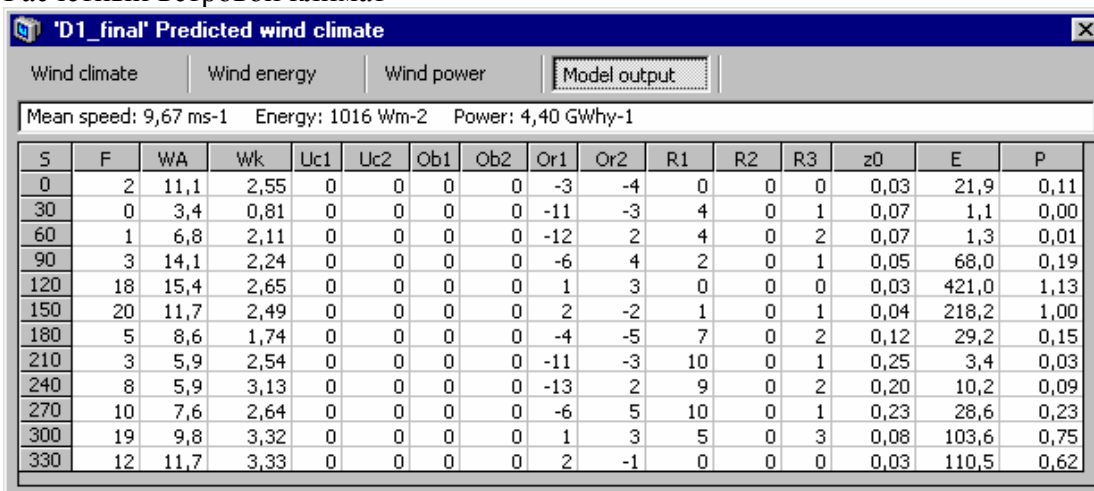
Ветровой Атлас



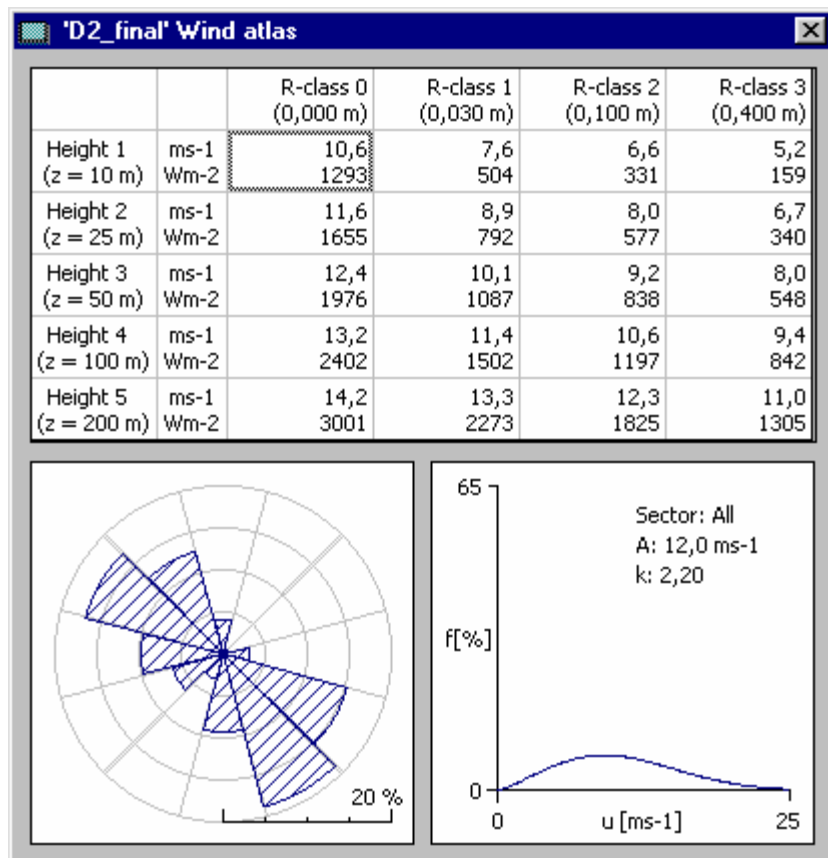
Height – высота

ВЕТРОВАЯ ТУРБИНА 1000Квт

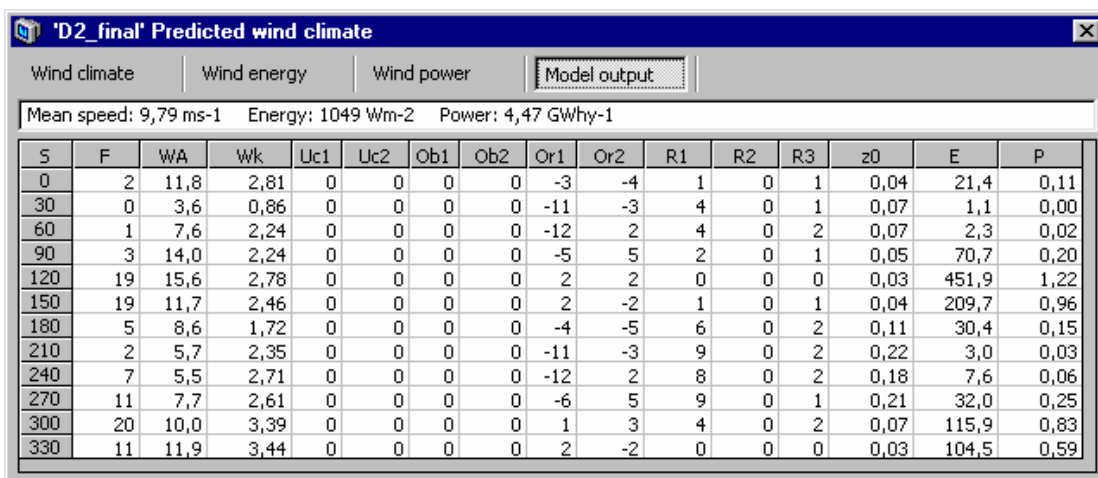
Расчетный ветровой климат



ДЖУНГАРСКИЕ ВОРОТА. СТАНЦИЯ Д2.
СТАТИСТИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.
Ветровой Атлас

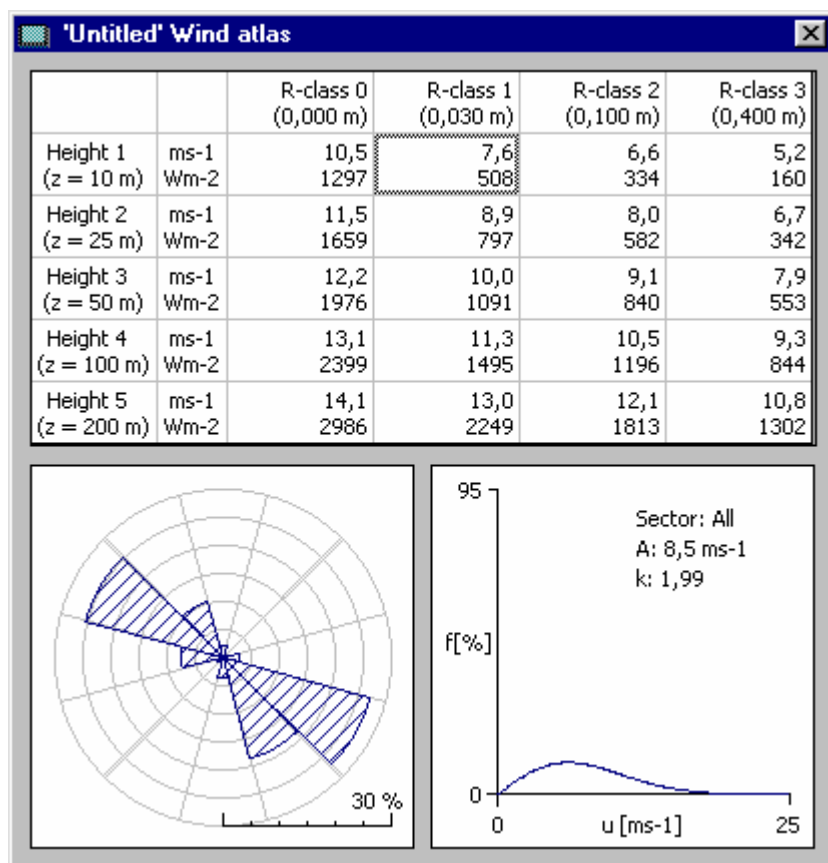


ВЕТРОВАЯ ТУРБИНА 1000Квт
Расчетный ветровой климат



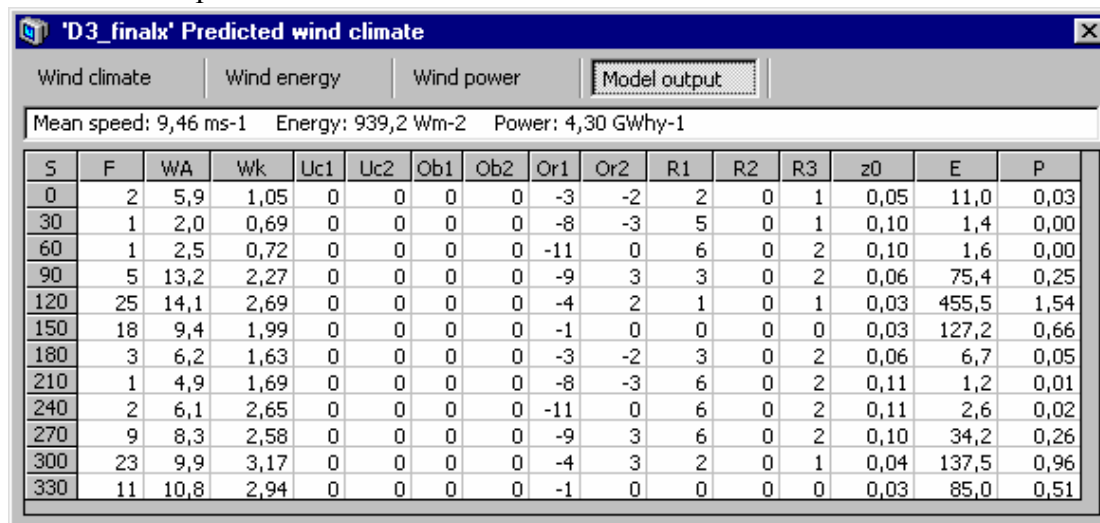
ДЖУНГАРСКИЕ ВОРОТА. СТАНЦИЯ ДЗ.
СТАТИСТИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.

Ветровой Атлас



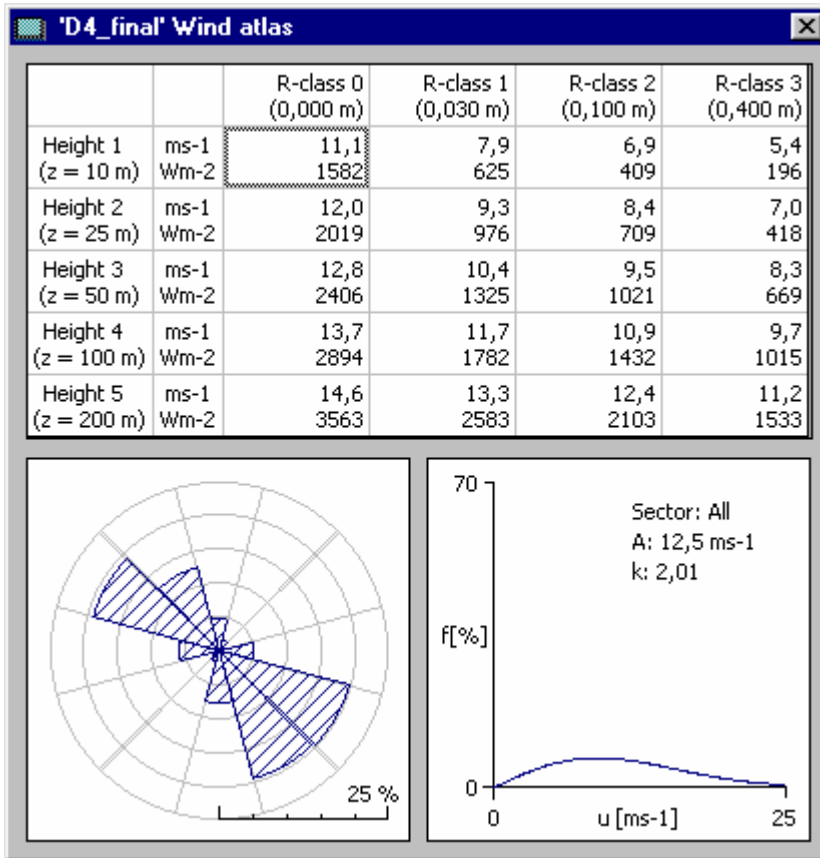
ВЕТРОВАЯ ТУРБИНА 1000КВт

Расчетный ветровой климат



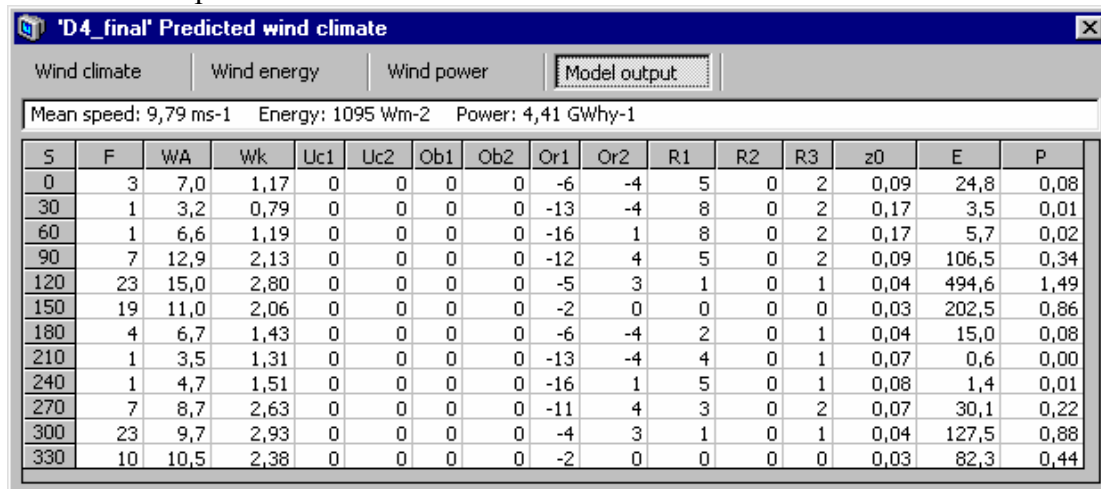
ДЖУНГАРСКИЕ ВОРОТА. СТАНЦИЯ Д4. СТАТИСТИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Ветровой Атлас



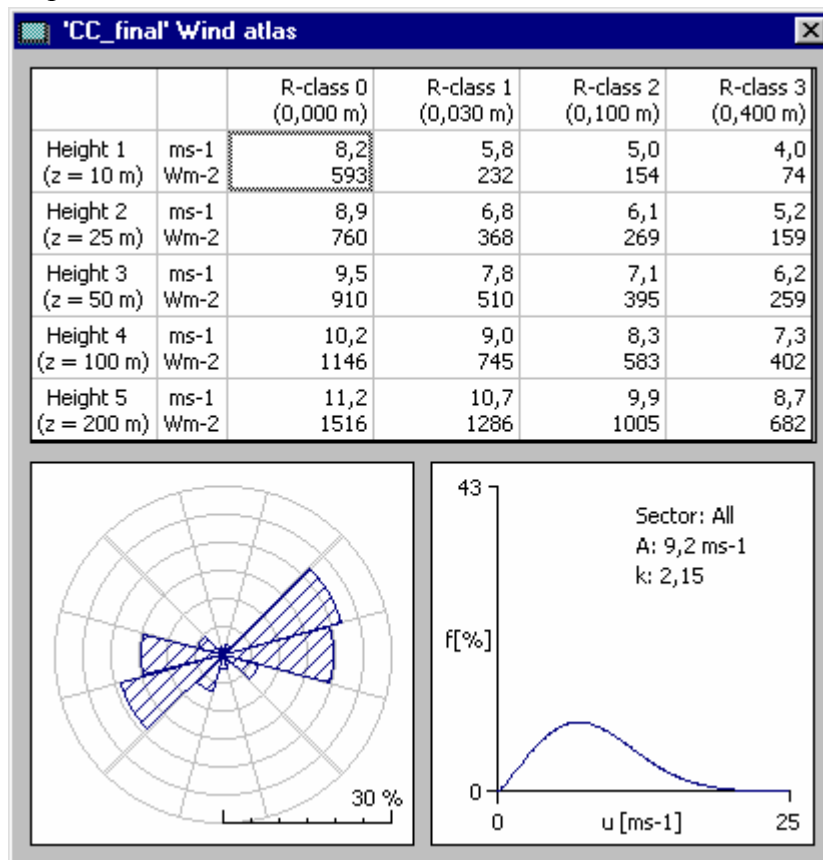
ВЕТРОВАЯ ТУРБИНА 1000 Квт

Расчетный ветровой климат



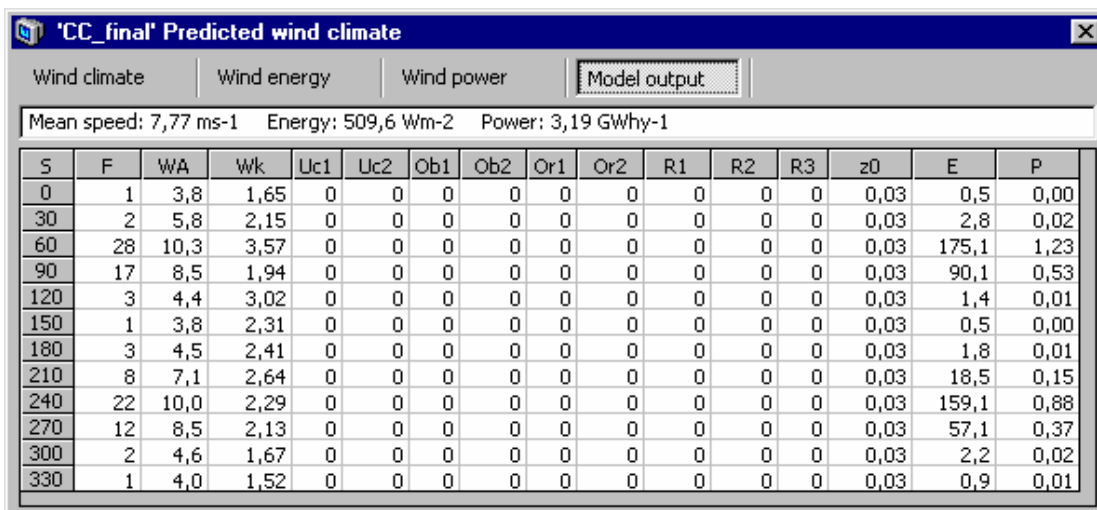
ШЕЛЕКСКИЙ КОРИДОР. СТАНЦИЯ ШК. СТАТИСТИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Ветровой Атлас



ВЕТРОВАЯ ТУРБИНА 1000КВт

Расчетный ветровой климат



ДЖУНГАРСКИЕ ВОРОТА: КАРТА С МЕСТАМИ РАСПОЛОЖЕНИЯ
МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ МАЧТ.

