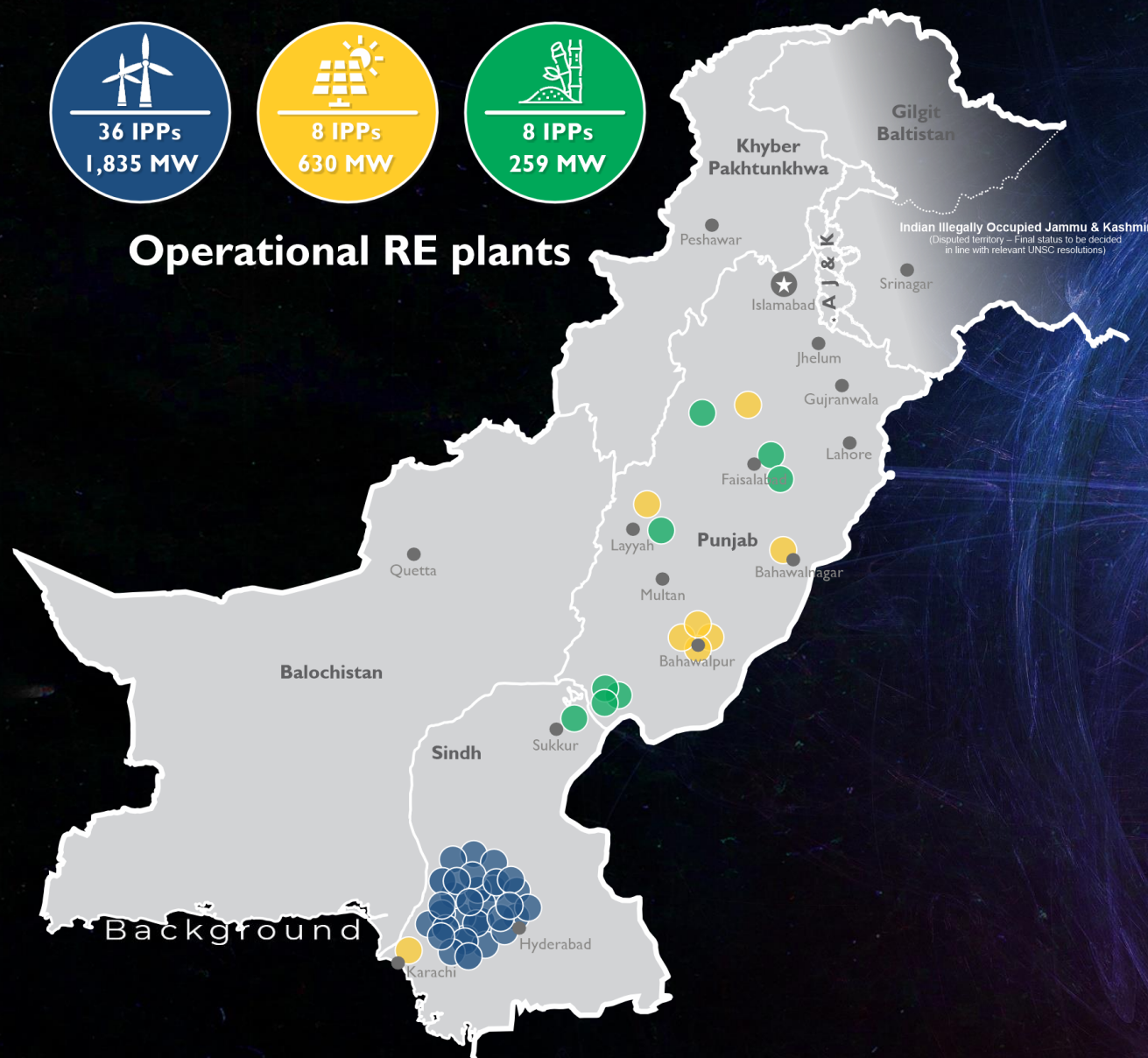


## Operational RE plants



# ОБЗОР ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СЕКТОРА ПАКИСТАНА

Шахджахан Мирза  
Управляющий директор  
Совет по частной энергетике и  
инфраструктуре  
Правительство Пакистана



# Обзор энергетического сектора Пакистана

## Текущий сценарий

- i. Население более 240 млн. человек - 7% (~ 16,8 млн.) неэлектрифицировано
- ii. Потребление электроэнергии на душу населения ~ 440 кВт-ч - в среднем по миру 3 081 кВт-ч
- iii. Цель - обеспечить 100% доступ к электроэнергии к 2030 г.
- iv. Прогнозируемый рост спроса на электроэнергию составляет 4,3% в год, ежегодный прирост мощности - 3 556 МВт
- v. 25-летняя история надежной работы независимых производителей электроэнергии (НПЭ)
- vi. Для достижения ЦУР запланировано увеличение доли ВИЭ до 62% к 2031 г., включая гидроэнергию
- vii. Потребителям предлагается использовать потенциал ВИЭ путем самостоятельной генерации.
- viii. К 2030 г. сокращение выбросов CO<sub>2</sub> до 198 гCO<sub>2</sub>/кВт-ч с нынешних 356 гCO<sub>2</sub>/кВт-ч, что ниже среднего показателя по странам региона, а также показателя многих стран-членов ОЭСР
- ix. Расширение сети передачи и распределения электроэнергии - внедрение развитой инфраструктуры измерений и интеллектуальных сетей





# Обзор энергетического сектора Пакистана

## Текущая установленная мощность

### ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СЕКТОР

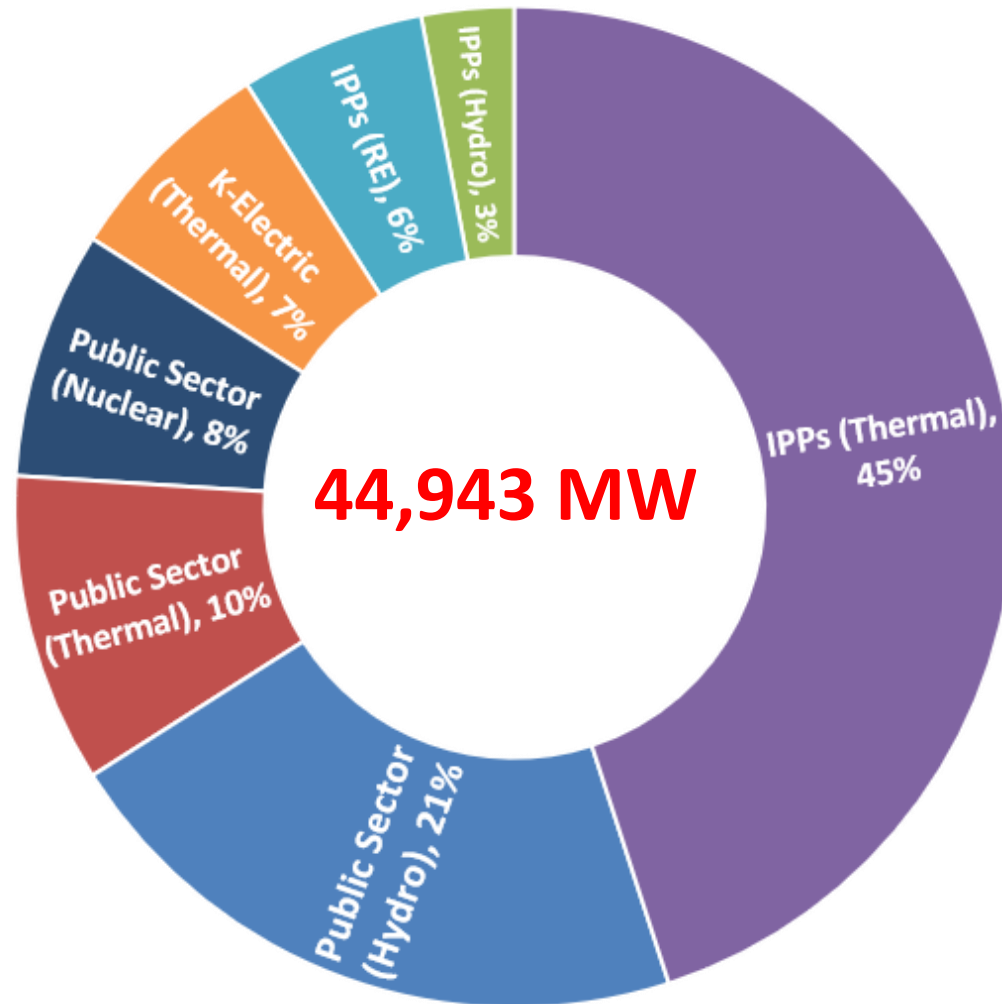
Гидро	9 331 МВт (21%)
Тепловая	4 507 МВт (10%)
Атомная	3 545 МВт (8%)
<b>Итого</b>	<b>17 383 МВт (39%)</b>

### ЧАСТНЫЙ СЕКТОР

Гидро НПЭ	1 205 МВт (3%)
Тепловых НПЭ	20 539 МВт (45%)
ВИЭ	2 854 МВт (6%)
КЭ (нефть/газ/ВИЭ)	2 962 МВт (7%)
<b>Итого</b>	<b>27 560 МВт (61%)</b>

**Итого 44 943 МВт**

**Система NTDC 41 981 МВт**





# Обзор энергетического сектора Пакистана

## Изменение структуры энергобаланса в 2031 году

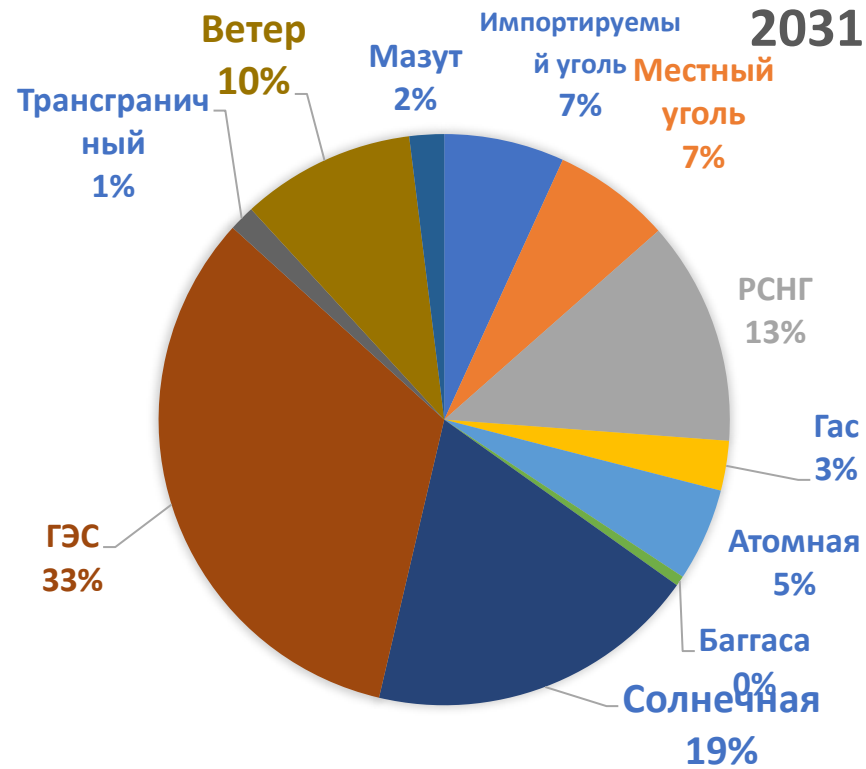
2023



2023

Общая установленная мощность **45 ГВт**  
Доля ВИЭ **31%**

2031



2031

Общая установленная мощность **63 ГВт**  
Доля ВИЭ **62%**

### Будущие объекты ВИЭ

Солнечная энергетика	6564 МВт-ч
Солнечная РГ	2000 МВт
Солн, чистое измерение	4320 МВт
Ветроэнергетика	4827 МВт
Гидро	3588 МВт

**Итого: 22 289 МВт**

# Оценочный потенциал ВИЭ



СЭС: 2 900 ГВт



ВЭС: 132 ГВт



ГЭС: 64 ГВт



Биомасса: 2 ГВт



Энергия из отходов: 0,4 ГВт

# Потенциал ВИЭ

## ONSHORE & OFFSHORE WIND RESOURCE MAP WIND SPEED PAKISTAN



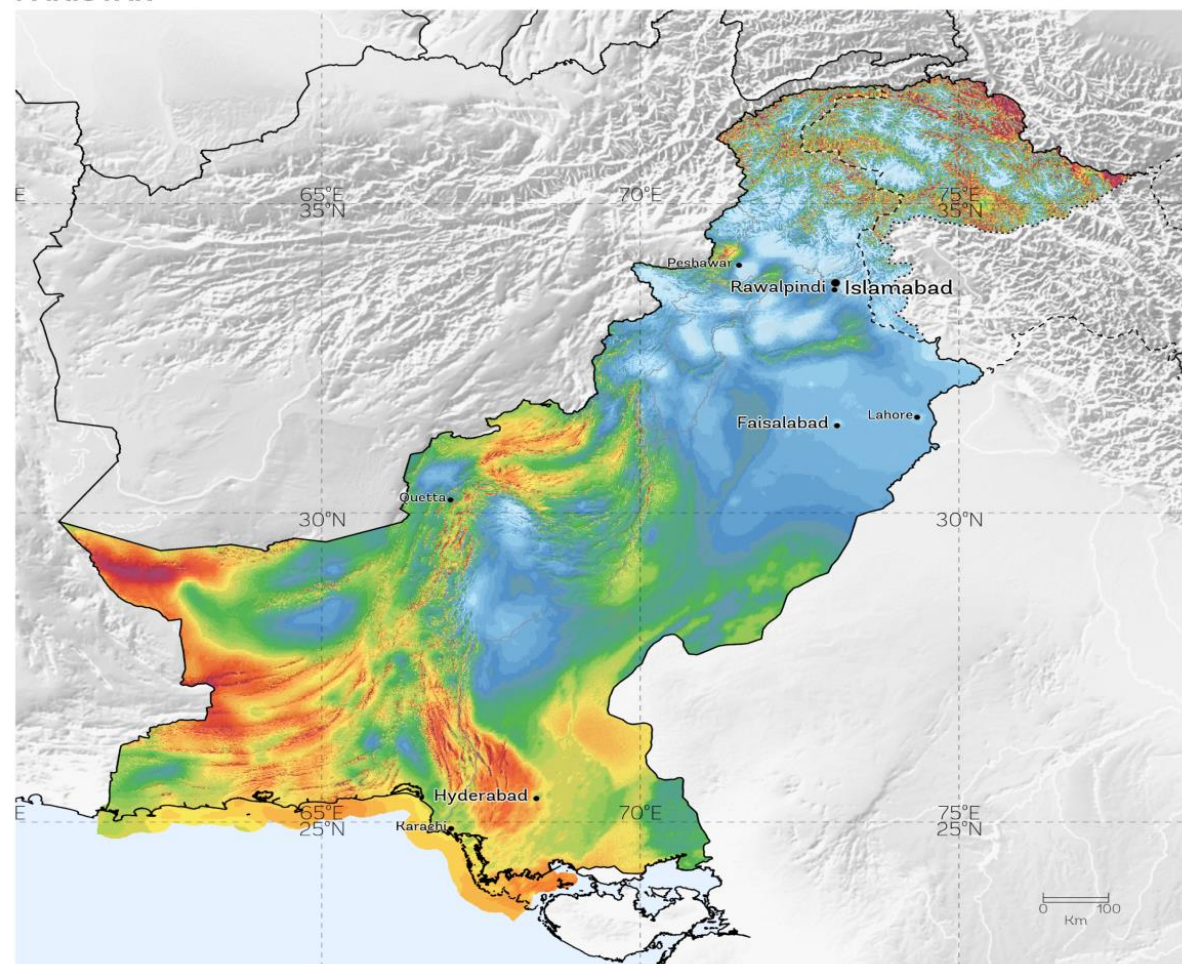
### PHOTOVOLTAIC POWER POTENTIAL PAKISTAN

**DESCRIPTION**  
This map provides an estimate of solar photovoltaic (PV) power generation potential. It represents the average daily/yrly sum of electricity production from a 1 MW peak grid-connected solar PV power plant for a period of 18 years (1999-2016). The PV system configuration, considered in this calculation, includes ground based, free-standing structures with crystalline silicon PV modules mounted at a fixed position, with optimum tilt to maximize yearly energy yield. The optimum tilt ranges from 20° to 35°, facing towards the equator. Use of high efficiency inverters is required. The solar electricity calculation is based on high-resolution data and PV modeling software developed and operated by Solargis. The calculation takes into account solar radiation, air temperature, and losses to simulate the energy conversion and losses in the PV modules and other components of a PV power plant. The cumulative effect of losses due to DC, inverter and AC on the PV modules, and the losses from cables, inverters and transformers, is 9%. The power plant availability is considered to be 100%.

**DATA SOURCES**  
This map was prepared by Solargis for Alternative Energy Development Board (AEDB), Ministry of Water and Power, Government of Pakistan. The solar resource data, used for calculating this map, is obtained from the World Bank via their Global Solar Atlas, following a solar resource mapping project carried out in Pakistan in collaboration with AEDB. The project was funded by the Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP), and the solar resource data is provided by Solargis under the contract to the World Bank. Users of this data should refer to the Global Solar Atlas website for further information, including terms of use and data copyright details.

Solar PV power potential © 2017 Solargis - Administrative boundaries © 2017 AEDB - Geonames.org - Data and Maps for ArcGIS © 2014 ESRI - Shuttle Radar Topography Mission, version 2 © 2000-2006 SRTM Mission Team - Cartography © 2017 Solargis

**DISCLAIMER**  
Considering the nature of climate fluctuations, interannual and long-term changes, as well as the uncertainty of measurements and applied methods, Solargis does not take any responsibility whatsoever, and does not give any warranty on the accuracy of the data that were used to produce this map. Solargis has done its utmost to make an assessment of climate conditions and performance of solar power systems based on the best available data, software and knowledge. It is recommended that this map be used as a guideline, rather than an instrument to build the solar power systems. The boundaries, colors, denominations, and other information shown in this map do not imply any judgment on the part of Solargis concerning the legal status of any territory or the endorsement or acceptance of such boundaries. Solargis database version: 2.1 - Map issue date: 2017-05-09



This map is published by the World Bank Group, funded by ESMAP, and prepared by DTU and Vortex. For more information and terms of use, please visit <http://globalwindatlas.info>



**ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ  
ПОТЕНЦИАЛ  
64 000 МВт**





# Национальная политика в области электроэнергетики 2021 г.

## Видение и цели / Основные руководящие принципы

- **Всеобщий доступ к электроэнергии за счет**
  - Оптимального использования местных ресурсов
  - Комплексного планирования
  - Эффективного, ликвидного и конкурентного рынка
  - Доступных и экологичных результатов для потребителей.
- **Цели в области электроэнергетики**
  - Доступ к недорогой энергии
  - Энергетическая безопасность
  - Устойчивое развитие





# Пакет мер по стимулированию и обеспечению безопасности

- Целевая доля альтернативной ВИЭ-генерации в сетях составляет **20% к 2025** и **30% к 2030**
- **Долгосрочные контракты** на 25-30 лет
- **Нулевые пошлины на импорт** установок и оборудования для ВИЭ и **5%** для гидро
- **Гарантия покупки электроэнергии и выдачи мощности**
- **Защите** от политических форс-мажоров и изменений в законодательстве
- Освобождение от **налогов с оборота, у источника и налогов с продаж**
- **Индексация тарифов:** Инфляция (ИПЦ США и ИОЦ Пакистана), валютные затраты, паритет доллара США и пакистанской рупии (USD/PKR)
- Гарантированная правительством **конвертация** пакистанских рупий и **перечисление** иностранной валюты
- **Стандартный пакет гарантий:** IA, PPA/TSA, FSA/CSA/GSA/WUA и DIA
- Трехуровневый механизм **разрешения споров**, включая арбитраж по правилам **Лондонского международного третейского суда / ЮНСИТРАЛ**
- **Гарантии правительства**, включая **компенсацию** в случае прекращения проекта





# РАМОЧНЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ПО УСКОРЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ ИНИЦИАТИВ В ОБЛАСТИ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ 2022 Г.





# Основные методические принципы

Ускоренная реализация инициатив в области солнечной энергетики

Правительство Пакистана одобрило рамочные методические принципы для следующих инициатив в области солнечной энергетики:

- А. Замещение дорогостоящего импортного ископаемого топлива солнечной фотоэлектрической энергией – 6 ГВт
- В. Солнечная фотоэлектрическая генерация на питающих линиях 11 кВ – 2 ГВт
- С. Солнечная генерация в общественных зданиях – 1 ГВт





# Основные методические принципы

## Замещение дорогостоящего импортного ископаемого топлива

- i. Прямой тариф, устанавливаемый на основе одноэтапной процедуры тендера с двумя конвертами
- ii. \$ индексация тарифа на 80% на ежеквартальной основе
- iii. Разрешена корректировка в связи с изменением процентных ставок (SOFR и KIBOR)
- iv. Правительство будет закупать всю электроэнергию на условиях СВЭП на 25 лет
- v. Правительство предоставит земельный участок и обеспечит покупку электроэнергии
- vi. Правительство освобождает от всех пошлин и налогов, связанных с импортом.
- vii. В дополнение к гарантии правительства, оплата электроэнергии также обеспечивается через механизм прямого дебетования
- viii. 15% подоходный налог на прибыль и доходы НПЭ
- ix. Выход на проектную мощность в течение 10-24 месяцев после финансового закрытия
- x. Потребность в иностранной валюте для реализации проектов должна быть обеспечена за рубежом







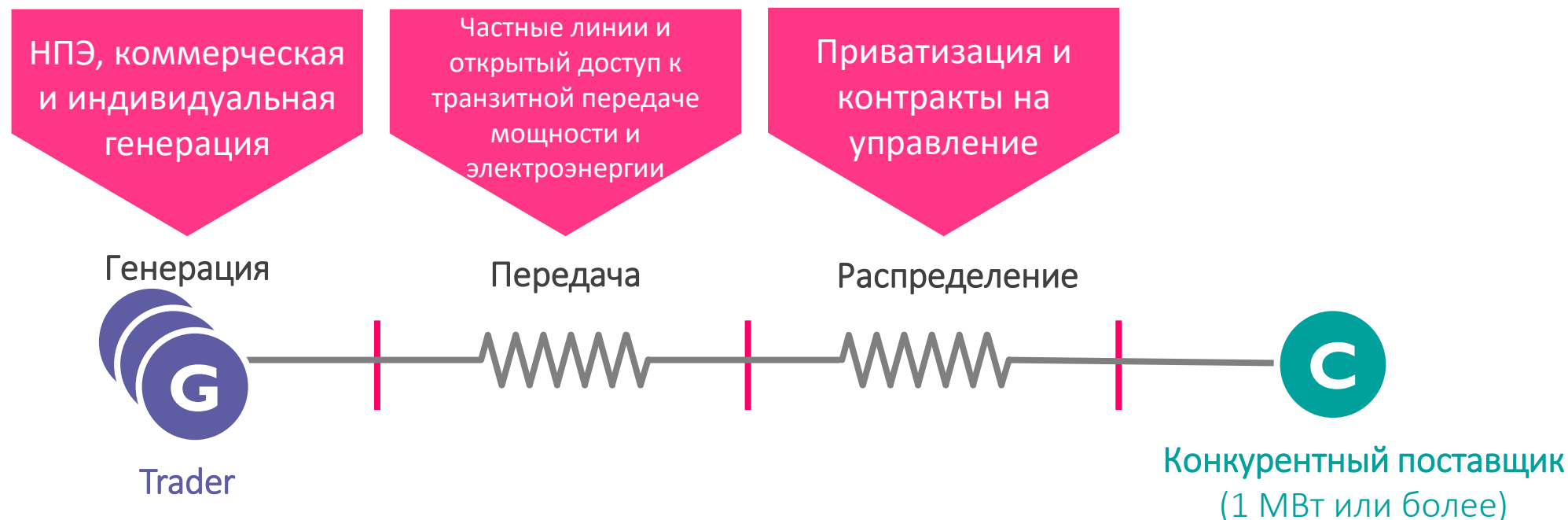
# Солнечный проект мощностью 600 МВт в Кот-Адду / Музаффаргарх

## Краткое описание

- i. Первый фотоэлектрический проект мощностью 600 МВт будет реализован в Кот-Адду / Музаффаргарх, штат Пенджаб
- ii. Выбор места для проекта осуществляется с учетом доступности ресурсов, существующей сетевой инфраструктуры, наличия воды и близости к центрам нагрузки
- iii. Земля для проекта будет предоставлена федеральным правительством на условиях аренды
- iv. Были проведены технико-экономические исследования, необходимые для того, чтобы помочь претендентам подготовить свои предложения, и они стали частью запроса на предоставление предложений.
- v. Запрос на предоставление предложений был размещен 10 сентября 2023 г. и может быть приобретен до истечения срока подачи конкурсных предложений
- vi. Окончательный срок подачи конкурсных предложений – 11 декабря 2023 г.



# Инвестиционные возможности на либерализованном рынке электроэнергии Пакистана



На новом оптовом рынке допускаются три вида сделок с электроэнергией:

- 1 Коммерческие продажи** - через колесные схемы транзитной передачи мощности и электроэнергии в сети
- 2 Сделки В2В** - возможность относительно быстрой интеграции ВИЭ
- 3 Двусторонние договоры с распределительными компаниями** - добавление генерирующих мощностей через открытые аукционы



# Перспективные планы и возможности

- ❑ Разработка крупномасштабных проектов альтернативных ВИЭ для достижения целевых показателей, установленных правительством
- ❑ Строительство линий электропередач за счет инвестиций частного сектора
- ❑ Местное производство солнечных панелей и другого оборудования для ВИЭ ~ политика будет объявлена в ближайшее время
- ❑ Проекты альтернативных ВИЭ, основанные на новых технологиях (например, солнечная тепловая энергия, геотермальная энергия)
- ❑ Разработка проектов альтернативных ВИЭ, на базе распределенной генерации в регионах
- ❑ Создание мини/микросетей на базе альтернативных ВИЭ, в городских и сельских районах
- ❑ Гидроэнергетические проекты на базе насосно-аккумулирующих установок







# Инвестиционные возможности

➤ Следующие гидроэнергетические проекты доступны для инвестирования:

№	Название проекта	Место	Мощность (МВт)	Оценочная стоимость (М \$ США)	Статус
1	ГЭС "Радждхани"	Котли Адж и К	132	300	Завершено первоначальное технико-экономическое обоснование
2	Каракорумский международный университет (КИУ)	Джутал, Гилгит	100	300	Завершено технико-экономическое обоснование
3	ГЭС Нижний Спат Гах	Кохистан, КПК	470	1,031	Завершено технико-экономическое обоснование





# ПРОЕКТ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ РАЖДХАНИ МОЩНОСТЬЮ 132 МВт

ПРОЕКТ ГЭС В РАДЖДАНИ АЗАД ДЖАММУ И КАШМИР

## Краткая справка

<b>Описание проекта</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Гидроэнергетический проект Радждани мощностью 132 МВт расположен на реке Пунч (в 11 км выше по течению от водохранилища Мангла) в Азад Джамму и Кашмире</li></ul>
<b>Уникальное ценностное предложение</b>	<p>Местные / Территория проекта:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Развитие инфраструктуры - дорог, мостов в проекте и на прилегающей территории</li><li>Улучшение качества образования и здравоохранения, а также деятельность в рамках КСО</li><li>Получение соответствующих налогов и платы за водопользование правительством автономного округа для расходования на социально-экономическое развитие автономного округа.</li></ul> <p>Национальные:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Поступление в национальную энергосистему 694 ГВт-ч доступной, чистой, экологически чистой энергии собственного производства</li><li>Экономия валютных средств за счет замещения ископаемого топлива</li><li>Развертывание местных и экологически чистых источников энергии для обеспечения энергетической безопасности и устойчивости энергетического сектора, а также для достижения Цели 7 ЦУР ООН</li></ul>
<b>Инвестиция</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>300 млн. долл. США Общая стоимость инвестиций.</li><li>Предварительная разбивка инвестиций: Собственный капитал = 60 млн. долл. США, заемный капитал = 240 млн. долл. США (стоимость EPC = 210 млн. долл. США, стоимость не EPC = 90 млн. долл. США)</li><li>Модель "затраты плюс" с ожидаемым ВНД около 14%-15% (индексируется на изменение курса доллара США / рупий)</li></ul>
<b>Рыночная динамика</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Проект должен быть оформлен в соответствии с Политикой в области электроэнергетики 2015 года</li><li>Проект будет реализован по принципу "затраты плюс" в рамках схемы "строительство – владение – эксплуатация – передача" (СВЭП) на 30 лет</li><li>Льготная импортная пошлина @ 5% на оборудование, не производимое локально</li><li>Гарантия правительства по платежным обязательствам покупателя электроэнергии (Центральное агентство по закупкам электроэнергии)</li><li>Защита от риска политических форс-мажоров и изменения некоторых пошлин/налогов</li><li>Мин. собственный капитал в размере 20% и макс. собственный капитал - 30%; Собственный капитал, превышающий 30%, будет рассматриваться как долг</li><li>Большая часть инвестиций будет прямо или косвенно направлена в местную экономику, включая социально-экономический подъем местного населения, местную строительную индустрию и занятость в проекте, налоги и т.д.</li></ul>
<b>Ключевые заинтересованные стороны</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Министерство энергетики (отдел энергетики), Совет по частной энергетике и инфраструктуре, Центральное агентство по закупкам электроэнергии, Национальная передающая и диспетчерская компания, Национальный орган по регулированию электроэнергетики и правительство провинции AJ&amp;K</li></ul>

## Ключевые факты

	<b>132 МВт</b>	Мощность
	<b>Строительство</b>	5 лет
	<b>694 ГВт-ч</b>	Годовой выпуск
	<b>185 тыс. домохозяйств</b>	Электрифицированы

## Финансы

### Расходы и прогнозы, 300 млн. долл. США

#### ТЭО

Спонсоры должны провести новое технико-экономическое обоснование

**14 – 15 %**

Внутренняя норма доходности (ВНД)

*Окончательный вариант будет определен Национальным органом по регулированию электроэнергетики*



# Спасибо

**Совет по частной энергетике и инфраструктуре  
Правительство Пакистана**  
[www.ppib.gov.pk](http://www.ppib.gov.pk)