

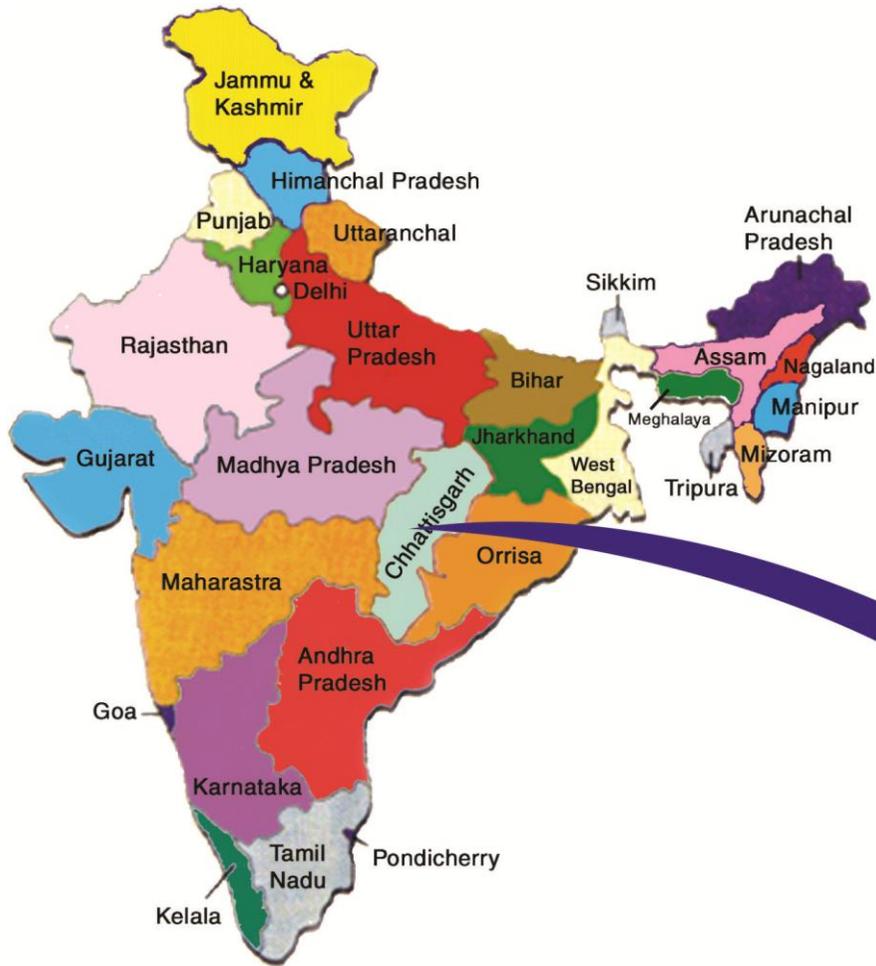


Solar Mini-grid Operation & Maintenance in Chhattisgarh

Chhattisgarh State Renewable Energy Development Agency (CREDA)

Chhattisgarh

- 26th State of the Union of India
- Carved from erstwhile Madhya Pradesh on 1.11.2000
- 9th largest State in area



Chhattisgarh Facts File

- Area of 52,123 sq. miles (1,35,000 Sq. kms)
- Population is 2.88 crores (16th in India)
- Population density of 490 per Square Mile (Half of the national average)
- 44% area under Forest cover
- Centrally located
- Fifth Best Gender Ratio (991) amongst all Indian States
- Per Capita energy consumption twice the national per capita consumption (2016 kWh)



About CREDA

State Nodal Agency for harnessing Renewable Energy Sources in the State of Chhattisgarh.

State designated Agency for propagating Energy Conservation in the State of Chhattisgarh.

To implement various RE schemes i.e. Solar Energy, Wind Energy, Mini Micro Hydel, Biomass, Biogas and Solid Waste Management.

To provide technical and Financial support to develop renewable energy projects in the State of Chhattisgarh.

Create public awareness about renewable energy and energy conservation in the state of Chhattisgarh

To encourage renewable energy equipments among general public in the state of Chhattisgarh

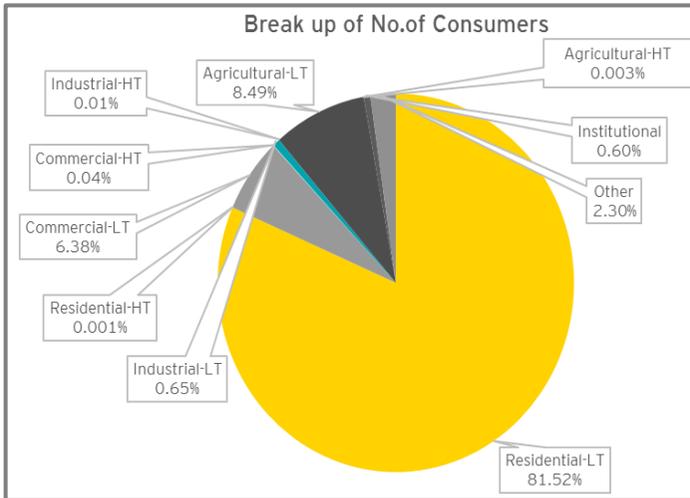
State Power Scenario

As on 31.08.2019

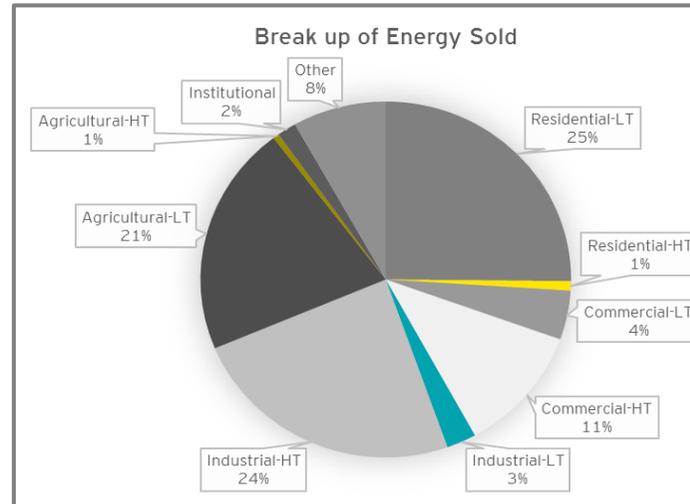
▶ Thermal (Coal Based)	13040 MW
▶ Hydro (Above 25 MW)	220 MW
▶ Small Hydro (up to 25 MW)	52 MW
▶ Bio Mass	234 MW
▶ Waste Heat Recovery	590 MW
▶ Solar PV	208 MW
▶ Other (co-gen)	6 MW
Total Installed Capacity	14350 MW

Consumer breakup in Chhattisgarh

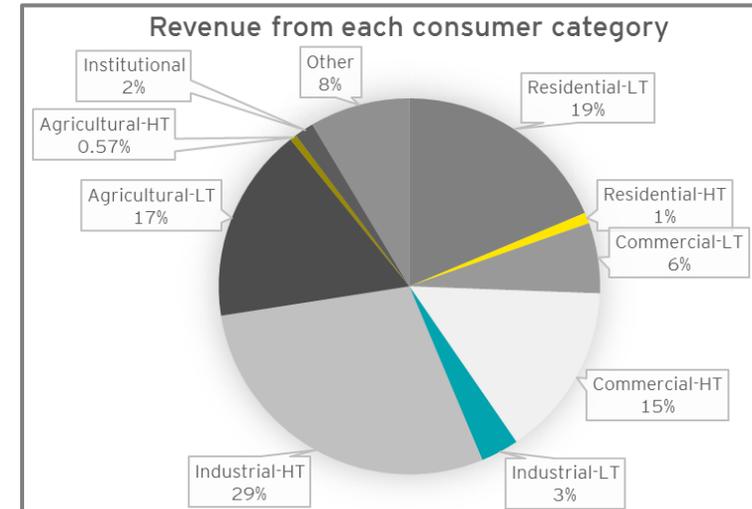
52,54,825 - Number of consumers



21,760 – Energy Sold (MU)



13,990 – Revenue (INR Cr)

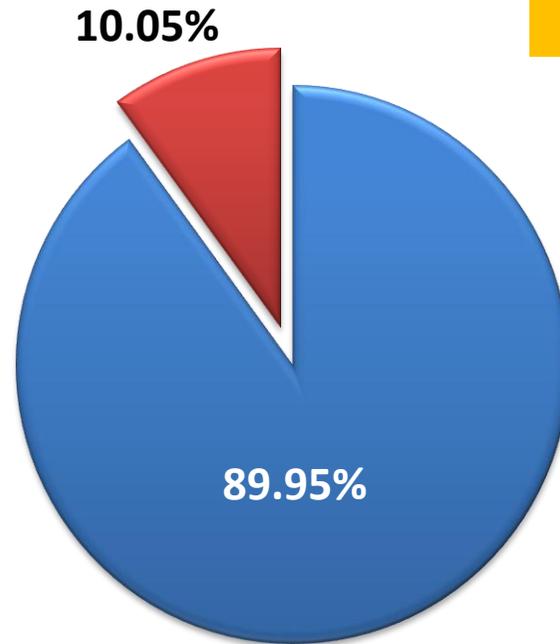


Average cost of supply is lowest amongst the States in India

Consumer-base is dominated by residential consumers while DISCOM revenues are mainly generated from commercial and industrial consumers

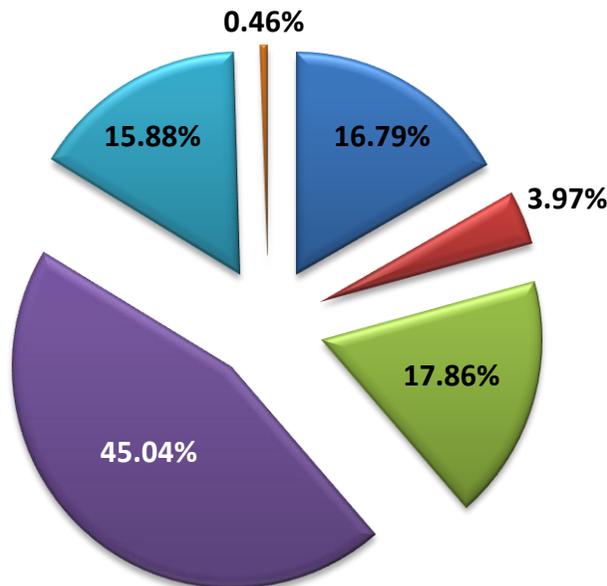
- 1: Central Energy Authority-Installed Capacity March-19
- 2: Central Energy Authority-Load-Generation Balance Report FY19
- 3: CSPDCL Provisional True-up of FY 2016-17, Revised ARR&Tariff for FY 2018-19

State Power Scenario (Total)



- Thermal (Coal Based) (13040 MW) - 89.95%
- Renewable Energy (1310 MW) - 10.05%

State Power Scenario (Renewable Energy)

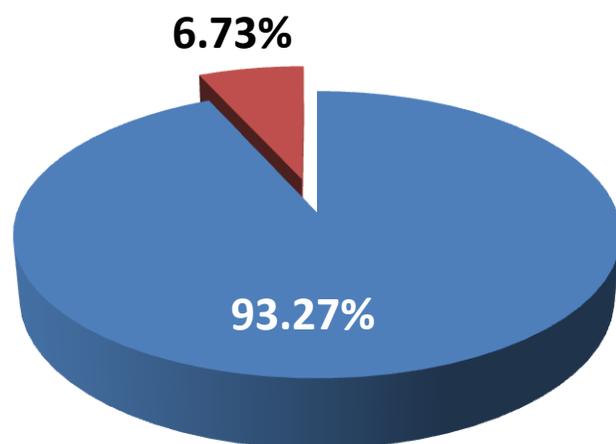


- Hydro (220 MW) - 16.79%
- Small Hydro (52 MW)- 3.97%
- Bio Mass (234 MW)- 17.86%
- Waste Heat Recovery (590 MW) - 45.04%
- Solar PV (208 MW) - 15.88%
- Other (co-gen) (06 MW) - 0.46%

Rural Electrification – State Scenario

As on 31.8.2019

S.No	Details	Numbers	% of Village Electrification
01.	No. of Villages Electrified in Chhattisgarh	19,567 HH – 63.50 Lacs	100% (As per State Data)
02.	No. of Villages Electrified through Conventional Grid	18,250 HH – 62.08 Lacs	93.27%
03.	No. of Villages Electrified through Solar Power	1317 HH – 1.01 Lacs	6.73%



Percentage of Electrification

- No. of Villages Electrified through Conventional Grid (93.27%)
- No. of Villages Electrified through Solar Power (6.73%)

Rural Electrification

Schemes launched so far

SCHEME	RGVY*	DDUGJY**	SAUBHAGYA***
LAUNCH	April 2005	July 2015	September 2017
UNIT	Electrification of 10% House holds of the village	Electrification of 10% House holds of the village	Electrification of 100% House holds of the village
ACHIEVEMENT	Grid Village - 756 Nos. House Holds - 967053 Nos.	Grid Village - 124 UE & 2872 PE House Holds - 79300 Nos.	Grid House Holds - 658629 Nos.
	Off Grid Village - 371 Nos. House Holds - 33653 Nos.	Off Grid Village - 501 Nos. House Holds - 25449 Nos.	Off Grid House Holds - 37519 Nos.

* RGVY - (Rajiv Gandhi Grameen Viduytikaran Yojana)

** DDUGJY - (Deen Dayal Upadhyay Gram Jyoti Yojana)

*** Saubhagya - (PM Sahaj Bijli Har Ghar Yojana)

UE - Un - Electrified

PE - Partially Electrified

Villages and Households – Solar Electrified

As on 31.08.2019

S.No.	Details	Numbers
01.	Electrified Villages	1317
02	Nos. of Household Electrified	1,00,612
03.	Nos. of Household to be Electrified*	40394

* These households are located in LWE affected & core forest area



Operation and Maintenance of Solar Systems & Trainings



Why - O & M ?

Long term sustainability of mini grids.

Proper up-keep of solar Plant to have maximum generation – 100% utilization.

Preventing break down of system

To provide 24x7 electricity to beneficiary

To reduce annual recurring cost

To increase the useful life of solar Power plant

Challenges - O & M

Budget

Availability of skilled manpower

Availability of local labour

Theft

Record Keeping and Feedback

Communication Issues

LWE Activities

Accessibility Issues

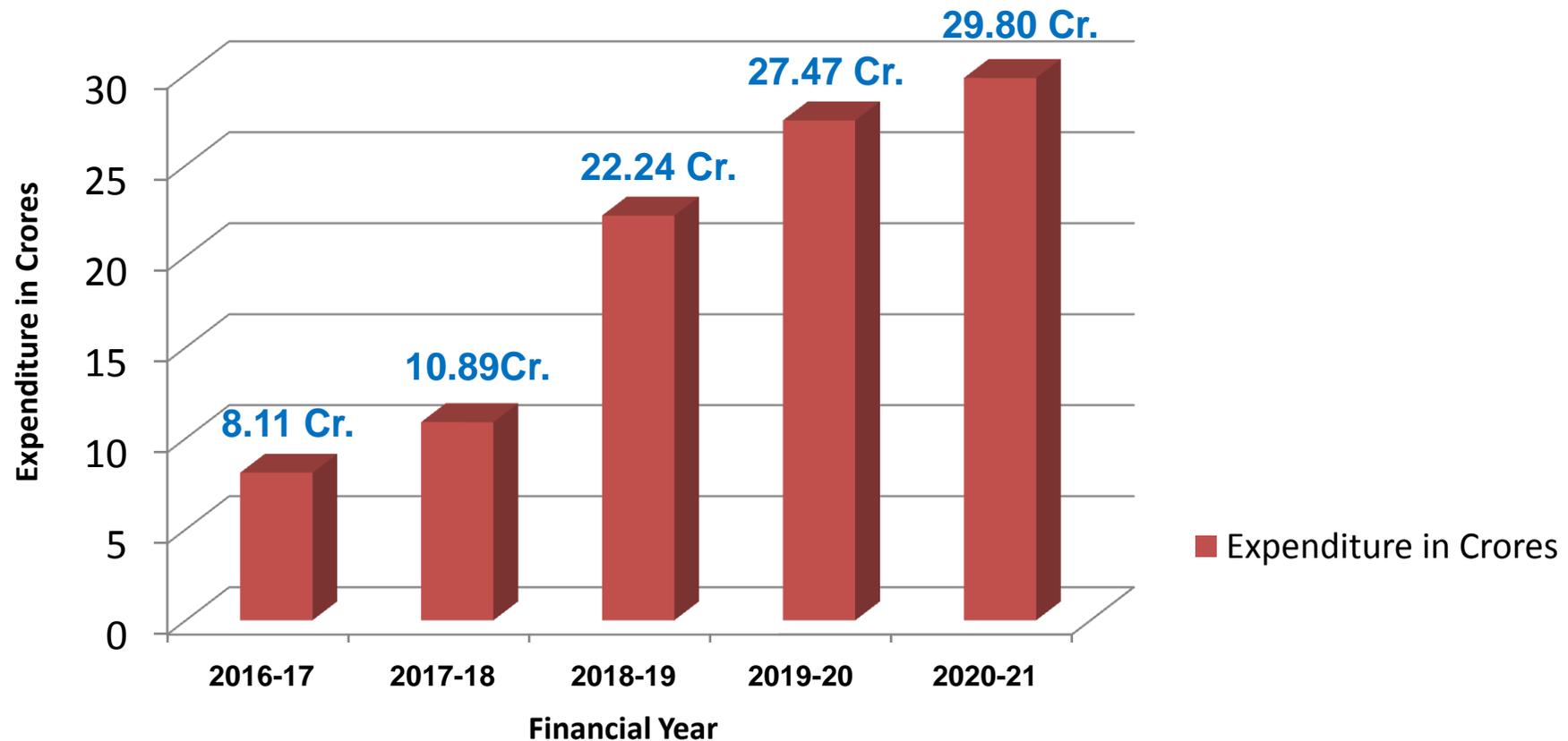
Availability of Water

Budget – O & M

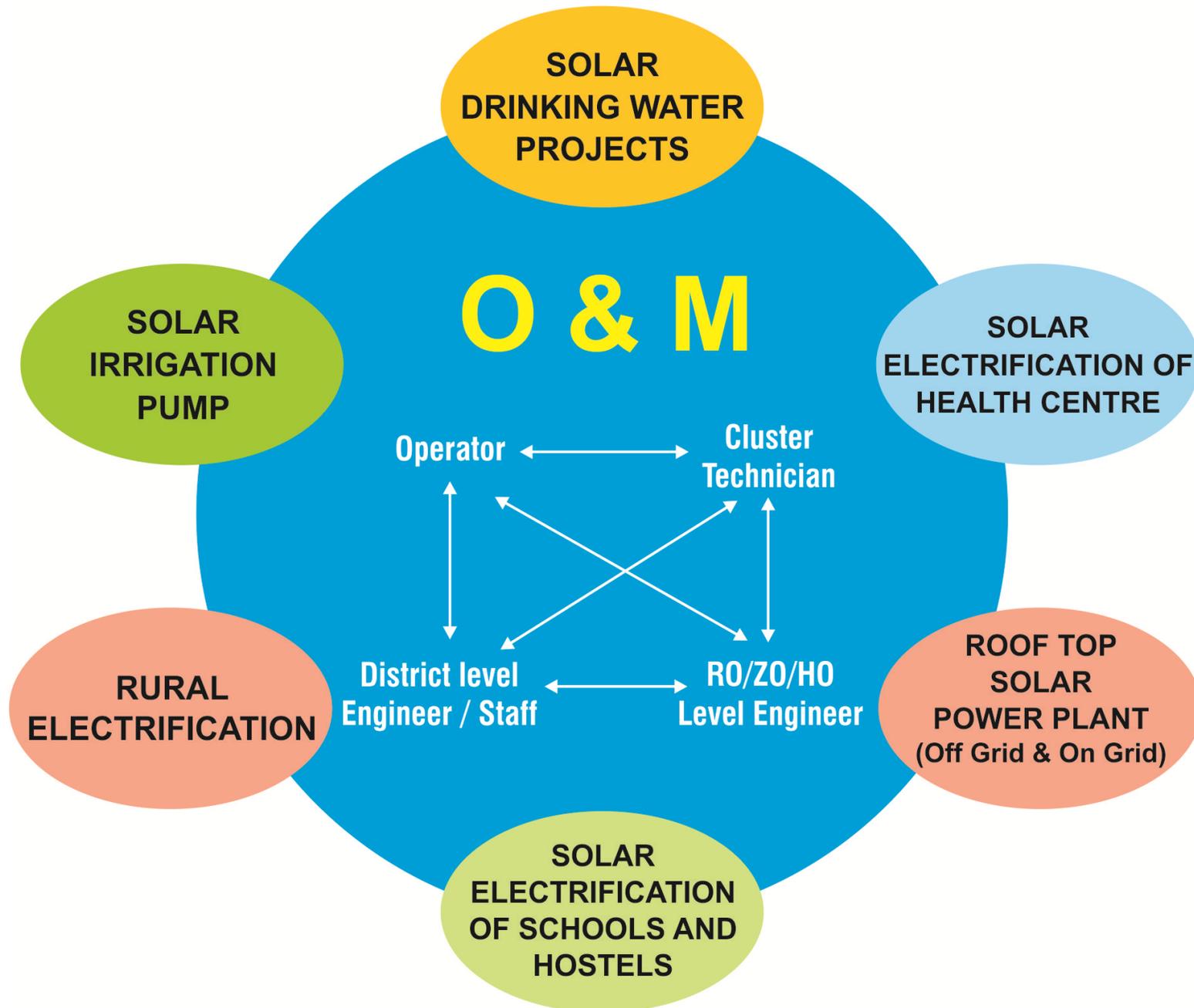


Comparison of Expenditure for Five consecutive Financial years

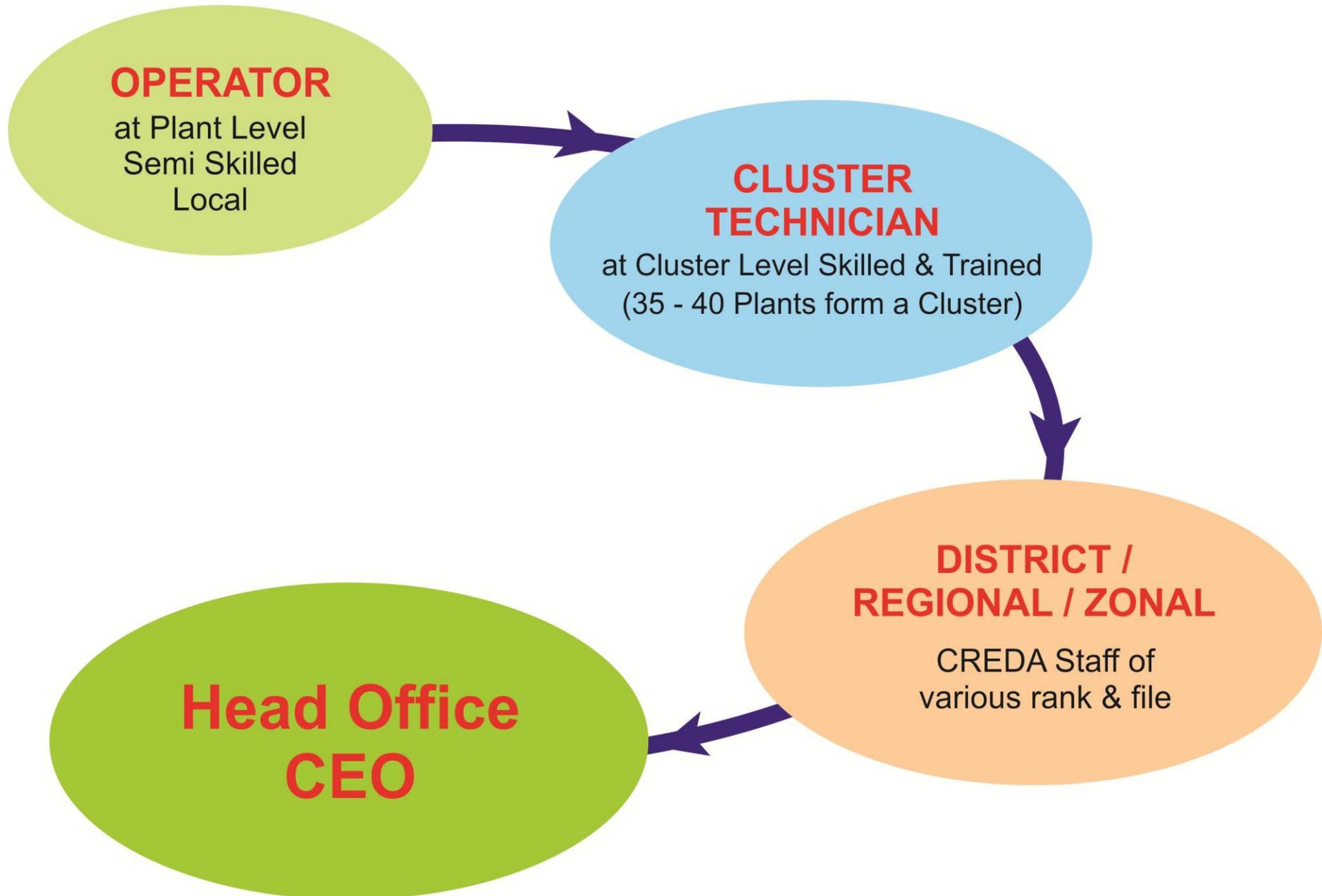
- Expenditure is increasing due to increase in number of systems and age of system.



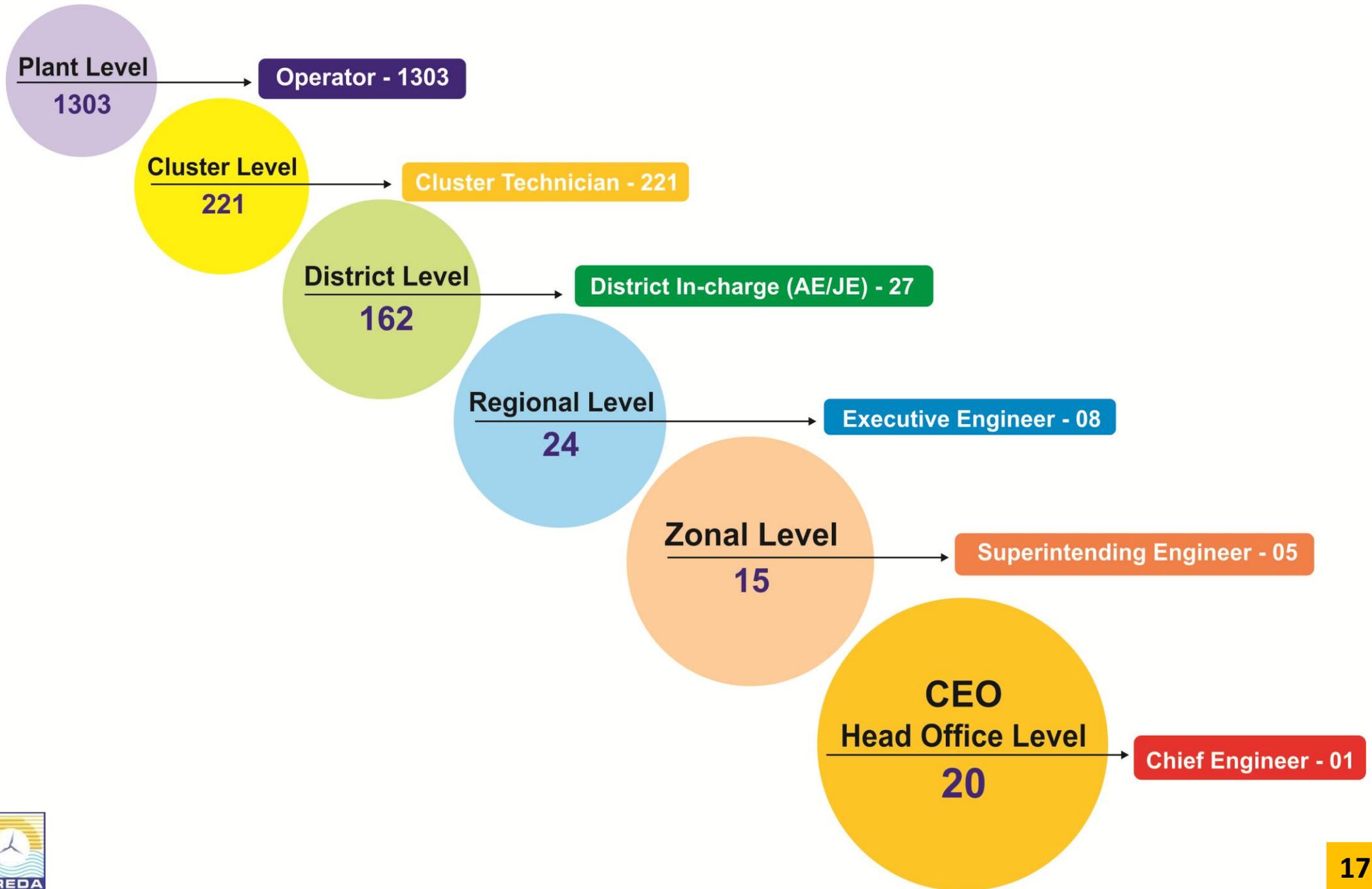
Network – O & M



Structure – O & M



Human Capital – O & M



Functional Mechanism – O & M

PLANT OPERATOR (Locally out sourced)	Operates the plant and takes daily energy meter reading & and keeps the record up to date at village level.
CLUSTER TECHNICIAN (Locally out sourced)	Monthly checking & maintenance of complete plant and Power Distribution Network and also attends the complaints at cluster level
DISTRICT OFFICER / JUNIOR ENGINEER (CREDA)	Visits each plant on monthly basis and counter check the maintenance work at District Level (Monitoring, Material procurement & Rectification of complaints if cluster technician fails).
EXECUTIVE ENGINEER (CREDA)	Visits each plant once in a quarter and ensure the functionality of plants at Regional Level (Monitoring, Material procurement & Supervision).
SUPERINTENDING ENGINEER (CREDA)	Visits each plant once in six month and ensure the functionality of plants at Zonal Level (Monitoring & Supervision).
CHIEF ENGINEER (CREDA)	Visits randomly selected plants as and when required to ensure the functionality of plants at State level (Monitoring, Supervision & Facilitation).

Process – O & M

EVERY SYSTEM

Monitored once in a month.

INFORMATION SYSTEM

Directly from beneficiary or any other source like call centers, letters or routine inspections.

ANALYSIS OF COMPLAINT

Forwarding fault details to concerned person / authority within 24 hours.

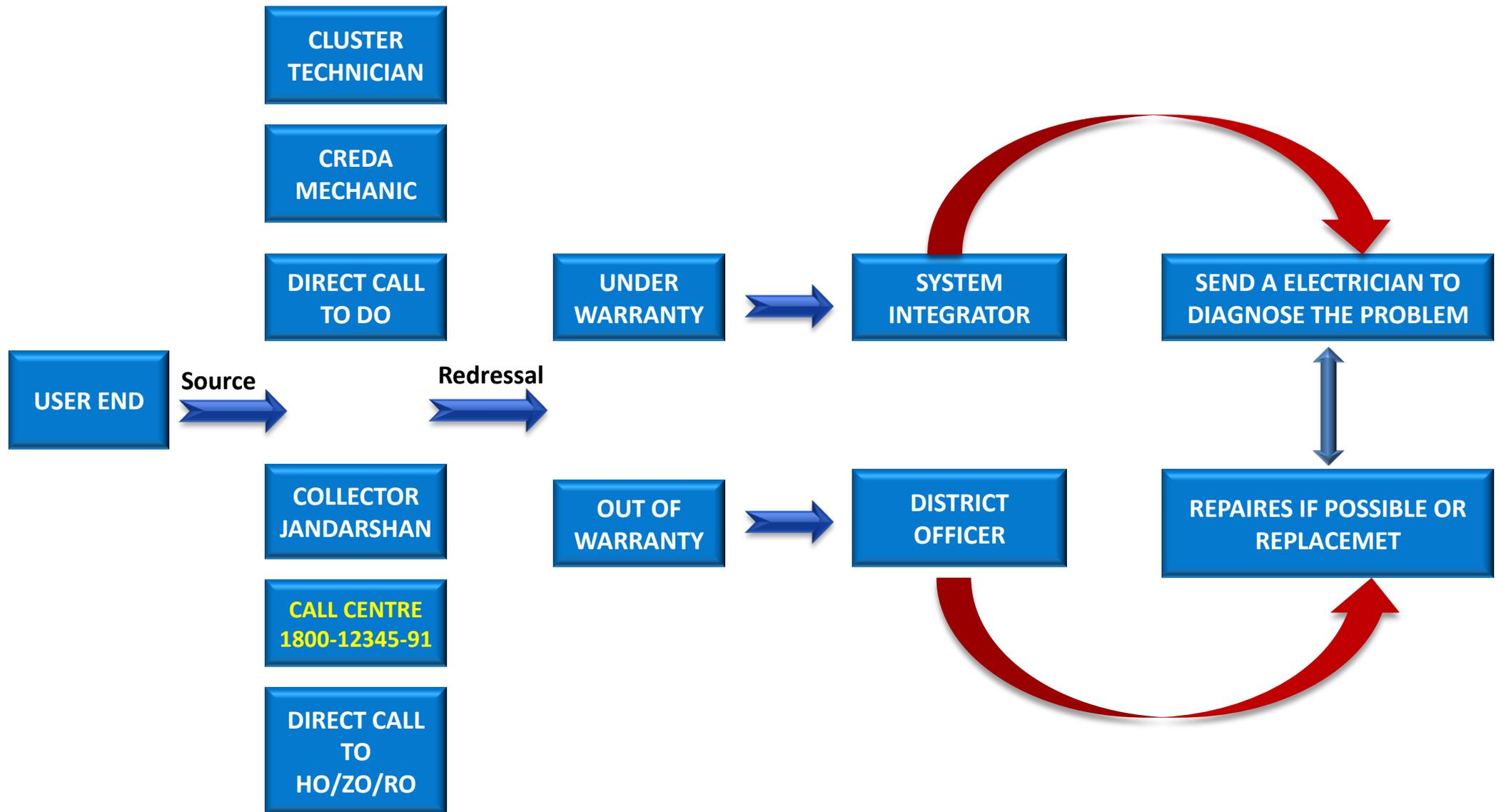
ACTION TAKEN

By Cluster Technician within 3 days or District Officer.

INFORMATION

Revert back to beneficiary after confirmation of rectification.

Information Flow for Complaints Redressal



Documentation & Reporting

Entire documentation, reporting and Monitoring of O & M Activity web based at www.credaom.com

Total Registered Site
19795

Total Monitoring Plants
18841

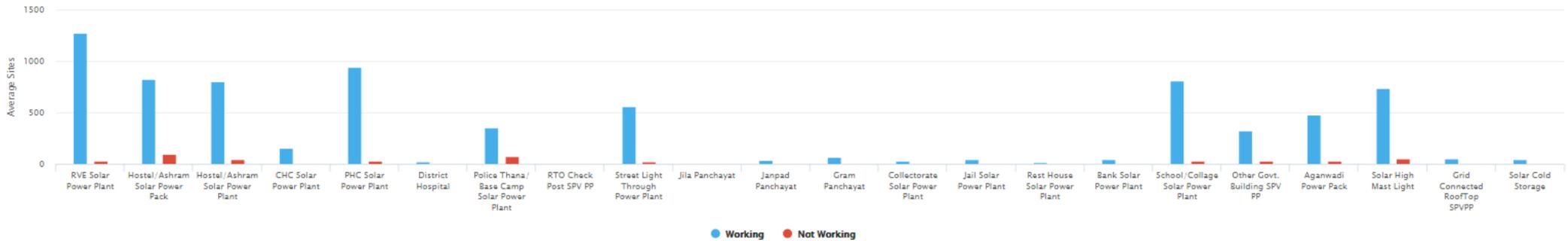
NW Monitoring Plants
663

Working Monitoring Plants
18178

Total Plants & Packs

Total Plants & Packs (Month August,2019)

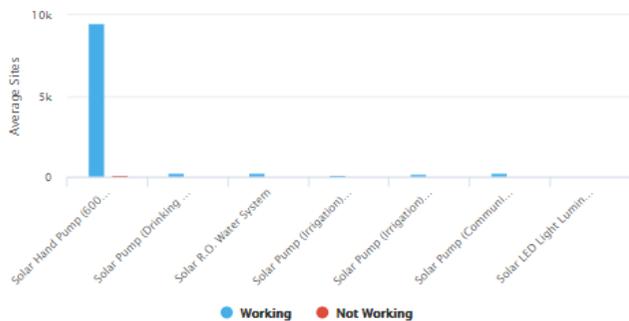
www.credaom.com



Total Pumps

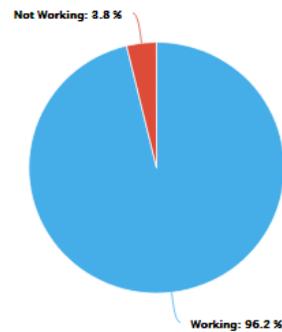
Total No Of Pumps (Month August,2019)

www.credaom.com



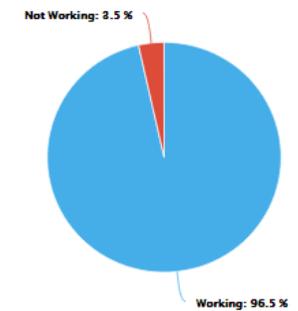
Percentage

Plants and Pumps Working and Not Working (Month July,2019)



Percentage

Plants and Pumps Working and Not Working (Month August,2019)



Other SPV Systems Maintained by CREDA - I

As on 31.08.2019

S.No.	Name of Project	Nos. of Plants
1	Hostel/Ashram Solar Power Pack	921
2	Hostel/Ashram Solar Power Plant	813
3	CHC Solar Power Plant	162
4	PHC Solar Power Plant	944
5	District Hospital	25
6	Police Thana/ Base Camp Solar Power Plant	423
7	RTO Check Post SPV PP	13
8	Street Light Through Power Plant	575
9	Jila Panchayat	11
10	Janpad Panchayat	42
11	Gram Panchayat	71
12	Collectorate Solar Power Plant	32
13	Jail Solar Power Plant	46

Other SPV Systems Maintained by CREDA - II

As on 31.08.2019

S.No.	Name of Project	Nos. of Plants
14	Rest House Solar Power Plant	20
15	Bank Solar Power Plant	48
16	School/Collage Solar Power Plant	827
17	Govt. Building SPV PP	346
18	Anganwadi Power Pack	507
19	Solar High Mast Light	756
20	Grid Connected Roof Top SPVPP	50
21	Solar Cold Storage	45
Pumps / Water Systems		
1	Solar Hand Pump (600/900/1200Wp)	9402
2	Solar Pump (Drinking Water)	251
3	Solar R.O. Water System	246
4	Solar Pump (Irrigation) (CRDA Purchase)	195
5	Solar Pump (Irrigation) (Market Mode)	171
6	Solar Pump (Community Irrigation)	263
TOTAL NO. OF SYSTEMS		17205

Way Forward - Women Empowerment

- **ELECTRIFICATION OF RURAL HEALTH CENTRES:**

Ease in delivery, Reduction in mortality rate of infants, Improved mother & child care by proper vaccination.

Over all results- Access to improved Health care services.

- **RURAL ELECTRIFICATION**

Ease in House hold works, Improvement in livelihood, Gender based violence is reduced, time for social activities.

Over all results - Financial and physical Safety and security.

- **DRINKING WATER**

Reduction in water procurement time.

Overall results - Saving of quality time.

- **IRRIGATION**

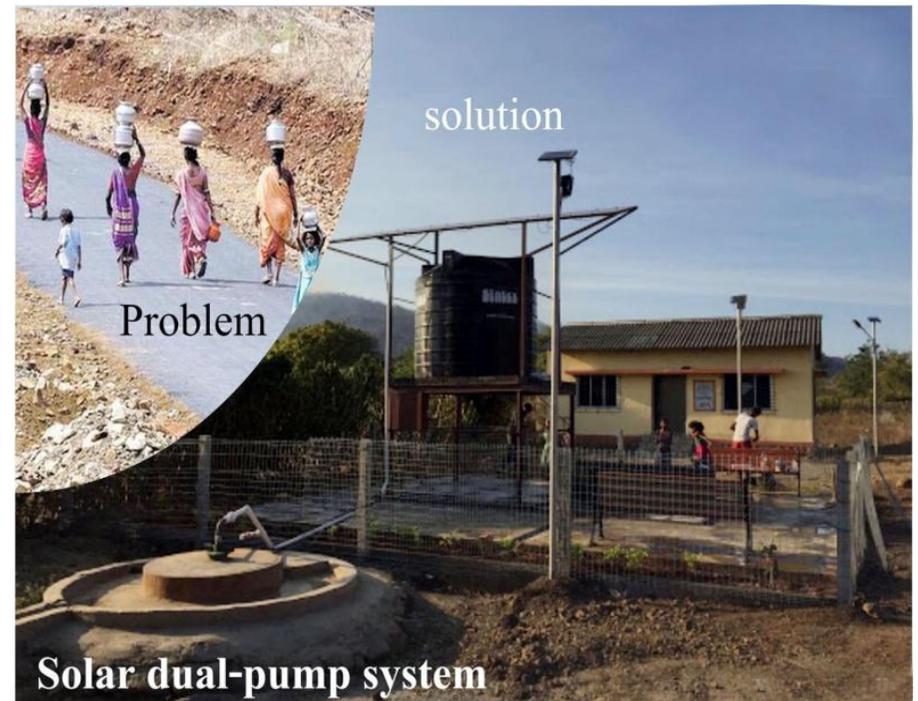
Access to increased food grains, vegetables and fruits production.

Over all results - Improvement of nutritional status.

- **ELECTRIFICATION OF RURAL SCHOOLS AND HOSTELS:**

Safety and security, Increased time for study – Better results, Hygienic toilets.

Overall results - Reduction in drop-outs.



Record - Current and Voltage



Battery Maintenance - Cluster Technician



Distill Water Filling



Battery Terminal Cleaning

Panel Cleaning Practices



System Health Report format

सोलर पॉवर प्लांट निरीक्षण प्रतिवेदन

स्थल का नाम: **पो. में. डा. क. सा. गोकुलपुर**
 निरीक्षण का दिनांक: **14/9/17** समय: **10:30 AM**
 विभवसूचक: **धमतरी** सोलर पॉवर प्लांट की क्षमता: **4 KW**
 जिला: **धमतरी** पैनल के समूह की संख्या: **4**

क्र.	बैटरी नं.	वोल्टेज	बैटरी वोल्टेज
1		12.10	2.12V
2		12.00	2.08V
3		12.20	2.08V
4		12.20	2.07V
5		12.10	2.06V
6		12.20	2.08V
7		12.20	2.06V
8		12.10	2.03V
9		12.10	2.06V
10		12.20	2.08V
11		12.30	2.08V
12		12.10	2.08V
13		12.00	2.06V
14		12.20	2.07V
15		12.10	2.03V
16		12.10	2.07V
17		12.10	2.05V
18		12.20	2.05V
19		12.30	2.016
20		12.10	2.06V
21		12.10	2.06V
22		12.20	2.04V
23		12.20	2.03V
24		12.10	2.04V
25		12.30	2.05V
26		12.10	2.03V
27		12.20	2.06V
28		12.10	2.05V
29		12.20	2.02V
30		12.20	2.02V
31		12.30	2.03V
32		12.20	2.02V
33		12.30	2.05V
34		12.20	2.02V
35		12.20	2.04V
36		12.20	2.08V
37		12.20	2.04V
38		12.10	2.03V
39		12.20	2.03V
40		12.10	2.06V
41		12.10	2.03V
42		12.10	2.05V
43		12.20	2.06V
44		12.20	2.06V
45		12.20	2.03V
46		12.10	2.04V
47		12.20	2.02V
48		12.10	2.01V
49			
50			96.04
51			V011
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			

एरे जखन बाक्स
 भौतिक एवं विद्युत कनेक्शन की जाँच करें सही / गलत

वोल्टेज	करंट	वोल्टेज	करंट		
एजीबी-1	152.6 V	11.4 A	एजीबी-2	V	A
एरे-1	152.8 V	2.8 A	एरे-1	V	A
एरे-2	154.1 V	2.9 A	एरे-2	V	A
एरे-3	154.0 V	2.8 A	एरे-3	V	A
एरे-4	153.6 V	2.7 A	एरे-4	V	A
एरे-5	V	A	एरे-5	V	A
एरे-6	V	A	एरे-6	V	A

मुख्य जखन बाक्स
 भौतिक एवं विद्युत कनेक्शन की जाँच करें सही / गलत
 कोर्ड नुज कनेक्शन है / नहीं यदि है तो टाईट करें
 डी सी डिस्ट्रीब्यूशन
 भौतिक एवं विद्युत कनेक्शन की जाँच करें सही / गलत
 कोर्ड नुज कनेक्शन है / नहीं यदि है तो टाईट करें
 इन्वर्टर एवं मीटर की जाँच करें - वोल्टेज: **152.6 V** करंट: **11.4 A**
 एम सी डी की जाँच करें सही
 ए सी डिस्ट्रीब्यूशन
 भौतिक एवं विद्युत कनेक्शन की जाँच करें सही / गलत
 इन्वर्टर एवं मीटर की जाँच करें - वोल्टेज: **231.4 V** करंट: **1-2 A**
 एम सी डी की जाँच करें सही
 बैटरी प्रोटेक्शन पैनल
 भौतिक एवं विद्युत कनेक्शन की जाँच करें सही / गलत
 कोर्ड नुज कनेक्शन है / नहीं यदि है तो टाईट करें
 पैनल वॉल्टेजिंग सुविधा (सी सी यू) इन्वर्टर एवं बाज कनेक्शन सही
 नैतिक एवं विद्युत कनेक्शन की जाँच करें सही / गलत
 कोर्ड नुज कनेक्शन है / नहीं यदि है तो टाईट करें
 इन्वर्टर मीटर एवं एम सी डी की जाँच करें
 विद्युत कनेक्शन / अकार्यशील है: **कार्यशील**
 एम सी डी मीटर मंडि: **6179 unit**
 A/c मीटर मंडि - बाज एरर डिस्चार्ज एरर
 माह में संचय **3D** दिन कार्यशील एवं **50** दिन अकार्यशील रहा

संयंत्र संबंधित जानकारी

क्र.	संयंत्र	स्थापना दिनांक
1	संयंत्र मेक	M/S HBL Power
2	संयंत्र क्षमता	4 KW
3	पैनल मेक	Vikram Solar
4	पैनल क्षमता	3500W
5	इन्वर्टर मेक	Agni
6	इन्वर्टर क्षमता	(03-030U13-04062)
7	बैटरी मेक	HBL (LMLA)
8	बैटरी क्षमता	2V, 600 AH
9	अन्य अधिकारी जानकारी	OL ला 600 AH (HBL) LMLA बैटरी खराब हो गई है।

ग्रामीण विद्युतीकरण योजनांतर्गत स्थापित सौर संयंत्रों का कार्यशीलता प्रमाण पत्र

प्रमाणित किया जाता है कि ग्राम/वधायत वि.ख. जिला विधानसभा में सौर ऊजा से ग्राम विद्युतीकरण परियोजना अंतर्गत स्थापित सोलर पॉवर प्लांट क्षमता माह वर्ष में दिनों में से दिन कार्यशील रहा। माह में सोलर पॉवर प्लांट से विद्युत खपत यूनिट रही।

कार्यशील को ✓	अकार्यशील X करें	दिनांक	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
ज/अकार्यशील																																		

गवाह: 1 2
 हस्ताक्षर एवं सौल सचिव/उप सचिव/ सचिव

हॉस्पिटल/आश्रम, पी.एच.सी/सी.एच.सी. पुलिस थाना, कलेक्ट्रेट एवं अन्य भवनों में स्थापित सोलर पॉवर प्लांट की कार्यशीलता प्रमाण पत्र

प्रमाणित किया जाता है कि कार्यलय **पो. में. डा. क. सा. गोकुलपुर** वि.ख. **धमतरी** जिला **धमतरी** विधानसभा **धमतरी** में सौर ऊजा से ग्राम विद्युतीकरण परियोजना अंतर्गत स्थापित सोलर पॉवर प्लांट क्षमता **4KW** माह **सितंबर 2017** में **31** दिनों में से **31** दिन कार्यशील रहा। माह में सोलर पॉवर प्लांट से विद्युत खपत **410** यूनिट रही।

कार्यशील को ✓	अकार्यशील X करें	दिनांक	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
ज/अकार्यशील																																		

स्थापना एवं संचालन कार्य प्रमुख

Cluster Technician (C.T.)
 धमतरी, Dist. Dhamtari (M.P.)
 M.No. 7879579723

कलेक्टर सुपरवाइजर
 उप अभियंता
 सहायक अभियंता (O&M)
 जिला से का धमतरी



State Government - Circulars

क्रमांक 35]

रायपुर, शुक्रवार, दिनांक 2 सितम्बर 2005—भाद्र 11, शक 1927

ऊर्जा विभाग मंत्रालय, दाऊ कल्याण सिंह भवन, रायपुर

रायपुर, दिनांक 18 अगस्त 2005

विषय :—सौर विद्युत संयंत्रों का नियमित रखरखाव व संचालन

क्रमांक 2325/ऊ.वि./अपारं.ऊ./2005.—छत्तीसगढ़ राज्य अक्षय ऊर्जा विकास अभिकरण (क्रेडा) द्वारा प्रदेश के अविद्युतीकृत ग्रामों में अपारंपरिक ऊर्जा स्रोतों से विद्युत उत्पादन हेतु स्थापित संयंत्रों के नियमित रख-रखाव एवं संचालन व संधारण सुनिश्चित करने के लिये राज शासन एतद्वारा निम्नानुसार दिशा-निर्देश जारी करता है :—

(1) क्रेडा द्वारा स्थापित किये जाने वाले सौर ऊर्जा आधारित विद्युतीकरण संयंत्रों के नियमित रख-रखाव व संचालन का कार्य क्रेडा द्वारा किया जावेगा. उक्त संयंत्रों की वारंटी अवधि पूर्ण होने के पश्चात् संयंत्रों के संधारण का दायित्व क्रेडा का होगा. इन संयंत्रों का संचालन व संधारण सुनिश्चित करने हेतु क्रेडा में प्रधान कार्यालय स्तर पर एक संचालन एवं संधारण सेल का गठन किया जाएगा, जो संयंत्रों के नियमित संचालन व संधारण हेतु उत्तरदायी होगी.

(2) सौर फोटोवोल्टेइक संयंत्र के नियमित व पूर्ण क्षमता के साथ संचालन के लिये फील्ड कार्यकर्ता एवं अर्थ संसाधनों की व्यवस्था क्रेडा द्वारा की जावेगी. इस हेतु हितग्राहियों से क्रेडा या क्रेडा के प्राधिकृत प्रतिनिधि द्वारा निम्नानुसार शुल्क प्राप्त किया जाएगा :—

1. उपभोग	-	घरेलू व्यावसायिक	रुपए 30/- प्रतिमाह रुपए 60/- प्रतिमाह
2. कनेक्शन हेतु आवेदन शुल्क (प्रथम बार)	-	गरीबी रेखा के नीचे सामान्य शास./अर्द्ध शास./ व्यावसायिक	रुपए 100/- प्रतिमाह रुपए 200/- प्रतिमाह रुपए 500/- प्रतिमाह

विद्युत उत्पादन संयंत्र, पथ प्रकाश संयंत्र, बैटरी रख-रखाव एवं कंट्रोल यूनिट की मरम्मत के लिये आवश्यक व्यय क्रेडा द्वारा किये जायेगा. संयंत्रों के रख-रखाव में होने वाले आकस्मिक व्यय, जिनकी प्रतिपूर्ति ग्राम में एकत्रित होने वाले राजस्व से संभव न हो (जैसे समस्त बैटरियों को बदलना, पैनल बदलना आदि), की पूर्ति क्रेडा के वार्षिक बजट से की जायेगी. संयंत्रों के रख-रखाव के लिये क्रेडा के वार्षिक बजट में पृथक से प्रावधान किया जाएगा.

(3) राज्य शासन द्वारा सौर ऊर्जा आधारित ग्रामीण विद्युत संयंत्रों के संचालन/संधारण हेतु क्रेडा को ग्रामीण विद्युतीकरण मद में उपलब्ध बजट में से स्थापना लागत का 5% प्रतिवर्ष की दर से राशि विमुक्त की जायेगी.

छत्तीसगढ़ के राज्यपाल के नाम से तथा आदेशानुसार,
पी. के. मिश्रा, संयुक्त सचिव.

छत्तीसगढ़ शासन, ऊर्जा विभाग,
दाऊ कल्याण सिंह भवन, मंत्रालय, रायपुर

109

क्र. 1009 /ऊ.वि./अपारं.ऊ./2007

रायपुर, दिनांक 19 जून 2007

अधिसूचना

विषय:- सौर विद्युत संयंत्रों का नियमित रखरखाव व संचालन।

ऊर्जा विभाग द्वारा जारी अधिसूचना क्र. 2325/ऊ.वि./अपारं.ऊ./2005, दिनांक 18 अगस्त 2005 की कंडिका (2)(1) में निम्नानुसार आंशिक संशोधन किया जाता है:-

“सौर फोटोवोल्टेईक संयंत्रों से विद्युतीकृत ग्रामों में घरेलू हितग्राहियों से रु. 30/- प्रति माह के स्थान पर रु. 05/- प्रति माह की दर से विद्युत उपभोग शुल्क प्राप्त किया जायेगा।”

उक्त संशोधन 01 अप्रैल 2007 से प्रवृत्त हुए समझे जायेंगे।

छत्तीसगढ़ के राज्यपाल के नाम से तथा आदेशानुसार,

✓ (अनिल टुटेजा)
19/6

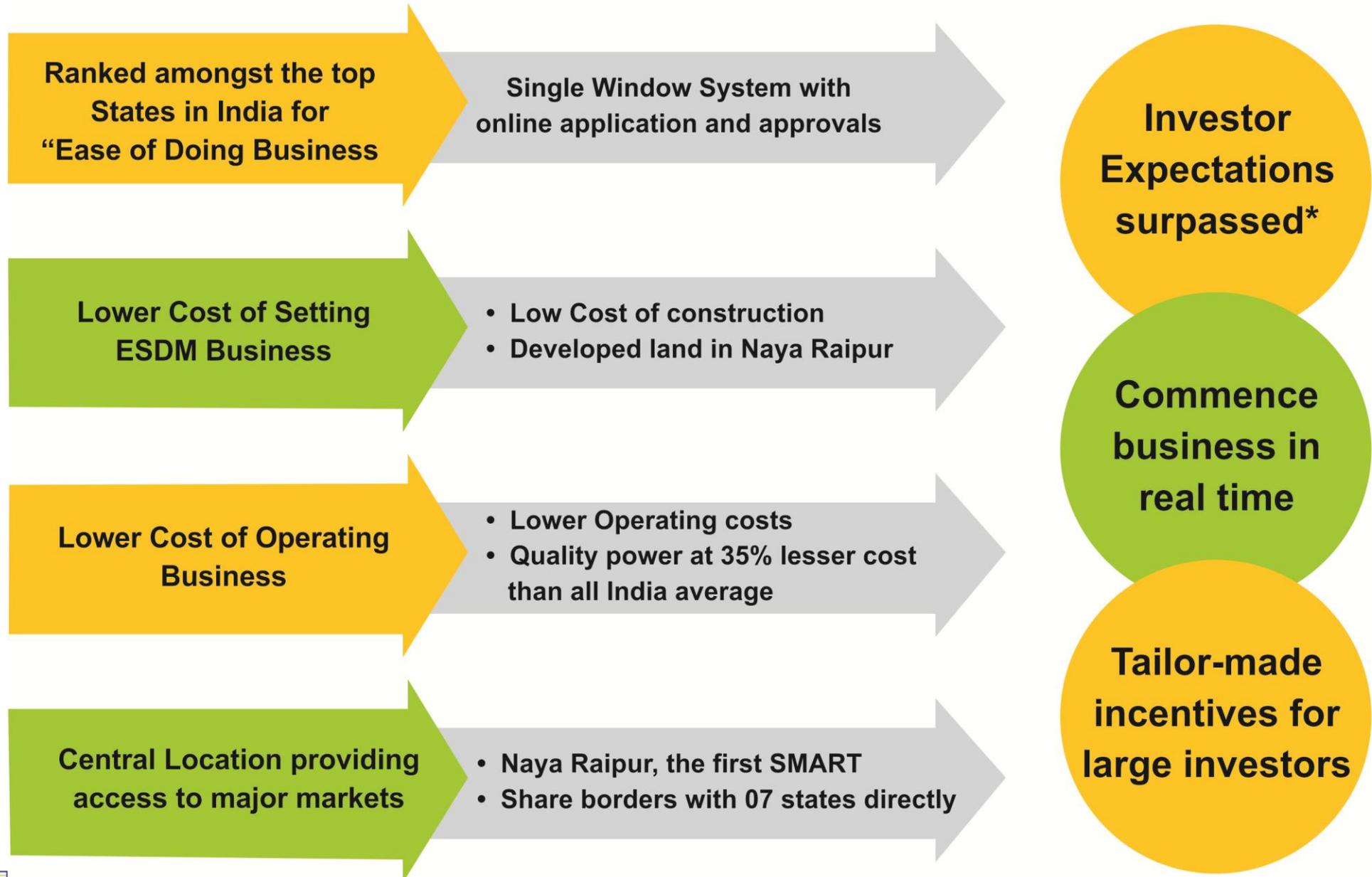
संयुक्त सचिव, ऊर्जा विभाग
रायपुर, दिनांक 19 जून 2007

पु.क्र. 1010 /ऊ.वि./अपारं.ऊ./2007

प्रतिलिपि :-

1. माननीय मुख्यमंत्रीजी/मंत्रीजी, ऊर्जा विभाग/अध्यक्ष, क्रेडा को सूचनार्थ।
2. मुख्य सचिव, छत्तीसगढ़ शासन, मंत्रालय, रायपुर।
3. शासन के समस्त विभागों के अतिरिक्त मुख्य सचिव/प्रमुख सचिव/सचिव।
4. सचिव, वित्त, वाणिज्य कर, योजना, आर्थिक एवं सांख्यिकी विभाग, रायपुर।
5. सचिव, महामहिम राज्यपाल का सचिवालय/मुख्यमंत्री सचिवालय/विधानसभा सचिवालय।
6. मुख्य कार्यपालन अधिकारी, क्रेडा, मंत्रालय, रायपुर को सूचनार्थ एवं आवश्यक कार्यवाही हेतु।
7. सचिव, छत्तीसगढ़ राज्य विद्युत मंडल, डंगनिया, रायपुर।
8. मुख्य विद्युत निरीक्षक, छ.ग. शासन, रायपुर।
9. संचालक, जनसम्पर्क को सूचनार्थ एवं आवश्यक कार्यवाही हेतु।

Why to invest in Chhattisgarh



* Testimonial from Group Chairman, Vedanta Plc

Ranked 4th in Ease of Doing Business



Proactive & Facilitative Governance

Lower cost of doing Business

- Lower cost of Construction than national average
- Lower cost of raw material
- Lower labour costs
- Best in class incentives
- Lower cost of living
- Lower rentals
- Lower cost of land and water

Ease of Doing Business

1st

Rank in Policy Reform

2nd

Rank in labour regulations and reforms

3rd

Rank in setting up of business

4th

Rank in 'Ease of Doing Business' since 2015 as per World Bank

5th

Rank in carrying out inspections & enforcing contracts

Power Hub of India

- ▶ Zero power cut, power surplus State since 2008
- ▶ Generation is 3 times the consumption
- ▶ 24,000 MW of total installed capacity
- ▶ 35,000 MW planned capacity by 2020
- ▶ USD 22 bn proposed investment in generation and T & D

**Welcome to one of the youngest
States of India**