



ენერგეტიკისა და მდგრადი
განვითარების ინსტიტუტი



weg

WORLD EXPERIENCE FOR GEORGIA
WWW.WEG.GE

ელექტროენერგიაზე მოთხოვნის პროგნოზირება: მეთოდები და შედეგები

გიორგი მუხიგულიშვილი
ანალიტიკოსი - WEG

თბილისი 2014



პროგნოზირების საჭიროება



- დაიგეგმოს და განვითარდეს შესაბამისი სიმძლავრეები;
- მთავრობამ განსაზღვროს პოლიტიკის ძირითადი მიმართულებები და სტრატეგიული პროექტები;
- ფინანსურმა ინსტიტუტებმა შეარჩიონ და მხარი დაუჭირონ შესაბამის პროექტებს;
- და სხვა...



პროგნოზი და პროექცია



- პროგნოზი - შეთანხმებული განვითარების სცენარის შესაბამისი მოთხოვნის შეფასება;
- პროექცია - სხვადასხვა სცენარები პოლიტიკური გადაწყვეტილებების გასაანალიზებლად;



პროგნოზირების მეთოდები



- ისტორიული ტენდენციის მეთოდი;
- ერთცვლადიანი დროის მწკრივების მეთოდი;
- მრავალცვლადიანი დროის მწკრივების მეთოდი;
- ეკონომეტრიკული მოდელირების მეთოდი;
- მათემატიკური ოპტიმიზაცია;
- და სხვა...



ენერგიაზე მოთხოვნის განმაპირობებელი ფაქტორები



- ეკონომიკური აქტივობა ასახული მთლიან შიდა პროდუქტში;
- მოსახლეობის/ოჯახების ზრდის ტემპი;
- მოსახლეობის კეთილდღეობა - მშპ/სულზე;
- ენერგიის ფასები;
- ტექნოლოგიების ცვლილება;
- და სხვა...



ელასტიურობა და ინტენსივობა



ელასტიურობა - ერთი ფაქტორის პროცენტული ცვლილება რამდენი პროცენტით ზრდის/ამცირებს მეორე ფაქტორს, რომელზეც გარკვეული გავლენა აქვს.

$$E = \frac{\% \Delta Q(\text{energy})}{\% \Delta P(\text{price})}$$

ენერგოინტენსივობა - ენერგიის რა რაოდენობა მოიხმარება ერთი ერთეული პროდუქციის/მომსახურების წარმოებისას.

$$I = \frac{\text{Energy (kWh)}}{\text{GDP (GEL)}}$$



ელ.ენერგიის მოხმარების პროგნოზი WEG-ის შეფასება



მოდელი საშუალებას იძლევა სხვადასხვა ფაქტორების ცვლილებით განსაზღვროს ელ.ენერგიის ჯამური და სექტორული მოხმარება 2014-2030 პერიოდზე, თვეების მიხედვით.

ცვლადი ფაქტორები:

- მოსახლეობის ზრდის ტემპი
- ინდუსტრიის ეკონომიკური ზრდის ტემპი;
- ინდუსტრიის ენერგოინტენსივობის ფაქტორი $\lambda=1$;
- კომერციული სექტორის ეკონომიკური ზრდის ტემპი;
- სოფლის მეურნეობის ეკონომიკური ზრდის ტემპი;
- ტრანსპორტის სექტორში ელ.ენერგიის მოხმარების ზრდის ტემპი;
- აფხაზეთის ელ.ენერგიის მოხმარების ზრდის ტემპი;
- ქსელური დანაკარგების პროცენტული ოდენობა;
- ენერგოეფექტურობის ზრდის განაკვეთი $e=0.5\%$, $(1-e)^{t-2013}$;



მოხმარების სექტორები და მათზე მოქმედი ფაქტორები



- საყოფაცხოვრებო სექტორი
 - მოსახლეობის კეთილდღეობა - მშპ/სულზე (Geostat);
 - მოსახლეობის რაოდენობა (Geostat);
- ინდუსტრიული სექტორი
 - ინდუსტრიის რეალური გამოშვება (Geostat);
 - ინდუსტრიის ტექნოლოგიური პროგრესი - ინტენსივობის ფაქტორი;
- კომერციული სექტორი
 - კომერციული სექტორის რეალური გამოშვება (Geostat);
- სოფლის მეურნეობის სექტორი
 - სოფლის მეურნეობის რეალური გამოშვება (Geostat);
- ტრანსპორტის სექტორი - ისტორიული ზრდის ტენდენცია;
- აფხაზეთი - ისტორიული ზრდის ტენდენცია (ESCO);



სექტორების მოხმარება - მეთოდოლოგია



სექტორი	მოხმარების ფორმულა
საყოფაცხოვრებო სექტორი	$\ln(HH_E/cap) = \beta_0 + \beta_1 * \ln(GDP/capita) + \varepsilon$
ინდუსტრია	$E_t = I_{GDP_t} * Intensity * \lambda_t$
კომერციული სექტორი	$E_t = C_{GDP_t} * Intensity$
სოფლის მეურნეობის სექტორი	$E_t = A_{GDP_t} * Intensity$
ტრანსპორტის სექტორი	$E_t = E_{t-1} * (1 + G_t)$
აფხაზეთის მოხმარება	$E_t = E_{t-1} * (1 + G_t)$



მონაცემებთან დაკავშირებული პრობლემები

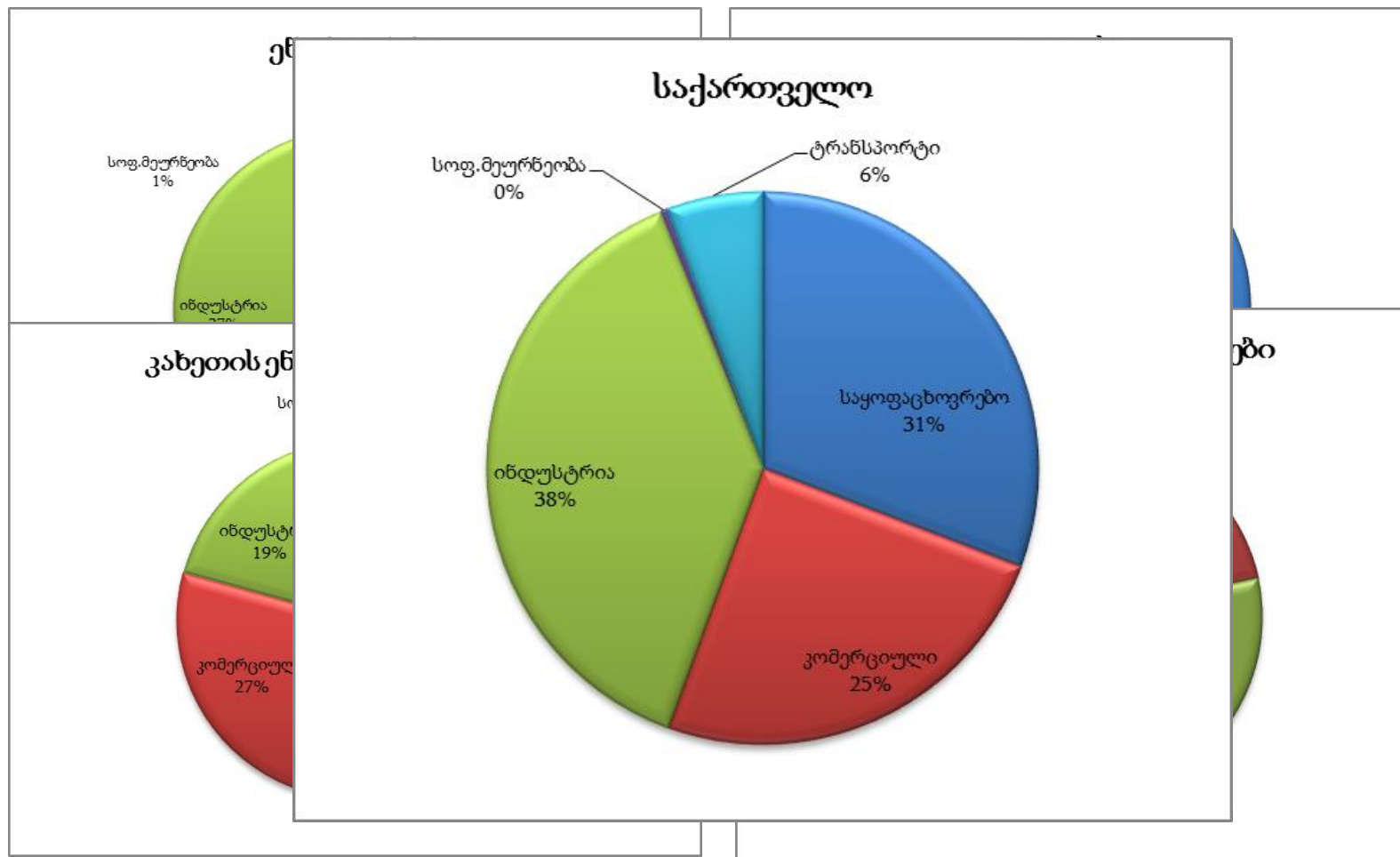


- მონაცემთა ხელმისაწვდომობა;
- მოკლე აღრიცხვის პერიოდი;
- არაჰარმონიზებული აღრიცხვის სისტემა

მომხმარებელთა კატეგორიების მიხედვით (თელასი, ენერგო-პრო, კახეთის ენერგოდისტრიბუცია, ესკო);



ელ.ენერგიის მოხმარება სექტორების მიხედვით





მოხმარების სექტორები და მათზე მოქმედი ფაქტორები



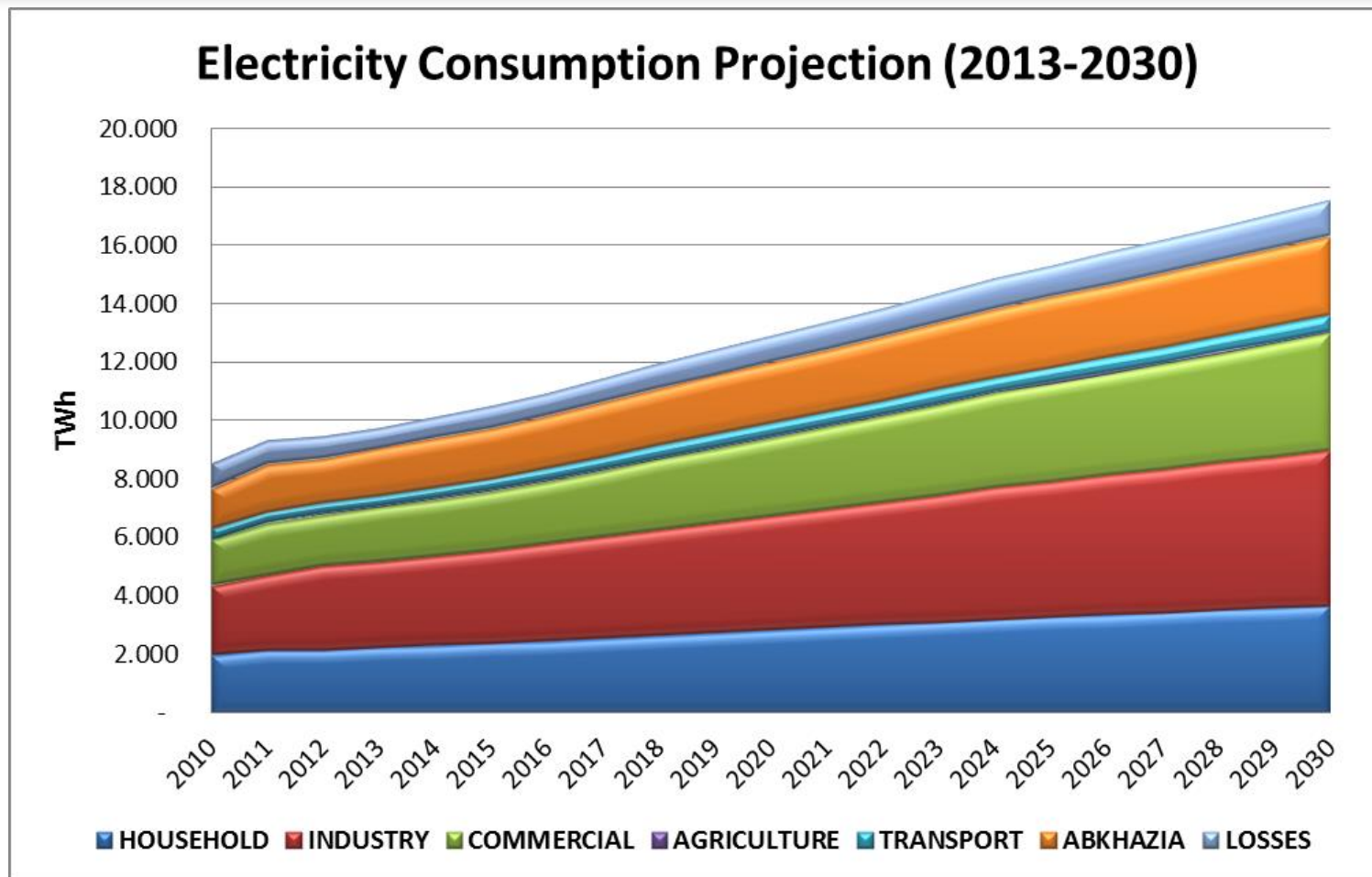
	2013	2015	2018	2021	2024	2027	2030
რეალური მშპ ზრდა (%)	4.1%	5%	6%	5%	5%	4%	4%
მშპ/სულზე ზრდა (%)	1%	3%	5%	4%	4%	3%	3%
მოსახლეობის ზრდა (%)	0.13%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.25%	0.25%
ინდუსტრიის გამოშვების ზრდა (%)	1%	3%	5%	4%	4.0%	3.0%	3.0%
კომერციული სექტ. გამოშვების ზრდა (%)	4.3%	5%	6%	6%	5.0%	4.0%	4.0%
სოფლის მეურნეობის გამოშვების ზრდა(%)	9.8%	8%	6%	5%	5.0%	5.0%	4.0%
ტრანსპორტის მოხმარების ზრდა (%)	2%	2%	4%	2%	2.0%	2.0%	2.0%
აფხაზეთის მოხმარების ზრდა (%)	4.7%	4%	4%	3%	3.0%	2.7%	2.0%
ქსელში დანაკარგები (%)	7.5%	7.5%	7.5%	7.5%	7.5%	7.5%	7.5%



რეალური ზრდა 2013-2020-2030



	2013	2020	2030	2020-2013	2030-2013
რეალური მშპ (2003 მლრდ.ლარი)	14	21	32	45%	119%
რეალური მშპ/სულზე (2003 ლარი)	3,211	4,483	6,556	40%	104%
მოსახლეობა (მლნ.)	4.5	4.7	4.8	4%	7%
ელ.მოხმარება/სულზე (kWh)	2,167	2,729	3,506	26%	62%
ინდუსტრიის გამოშვება (2003 მლრდ.ლარი)	3.1	4.2	5.9	35%	89%
კომერციული სექტორის გამოშვება (2003 მლრდ.ლარი)	9.8	14.4	22.1	46%	125%
სოფლის მეურნეობის გამოშვება (2003 ლარი)	1.5	2.3	3.7	53%	142%



მშპ-ს საშუალო წლიური ზრდა %

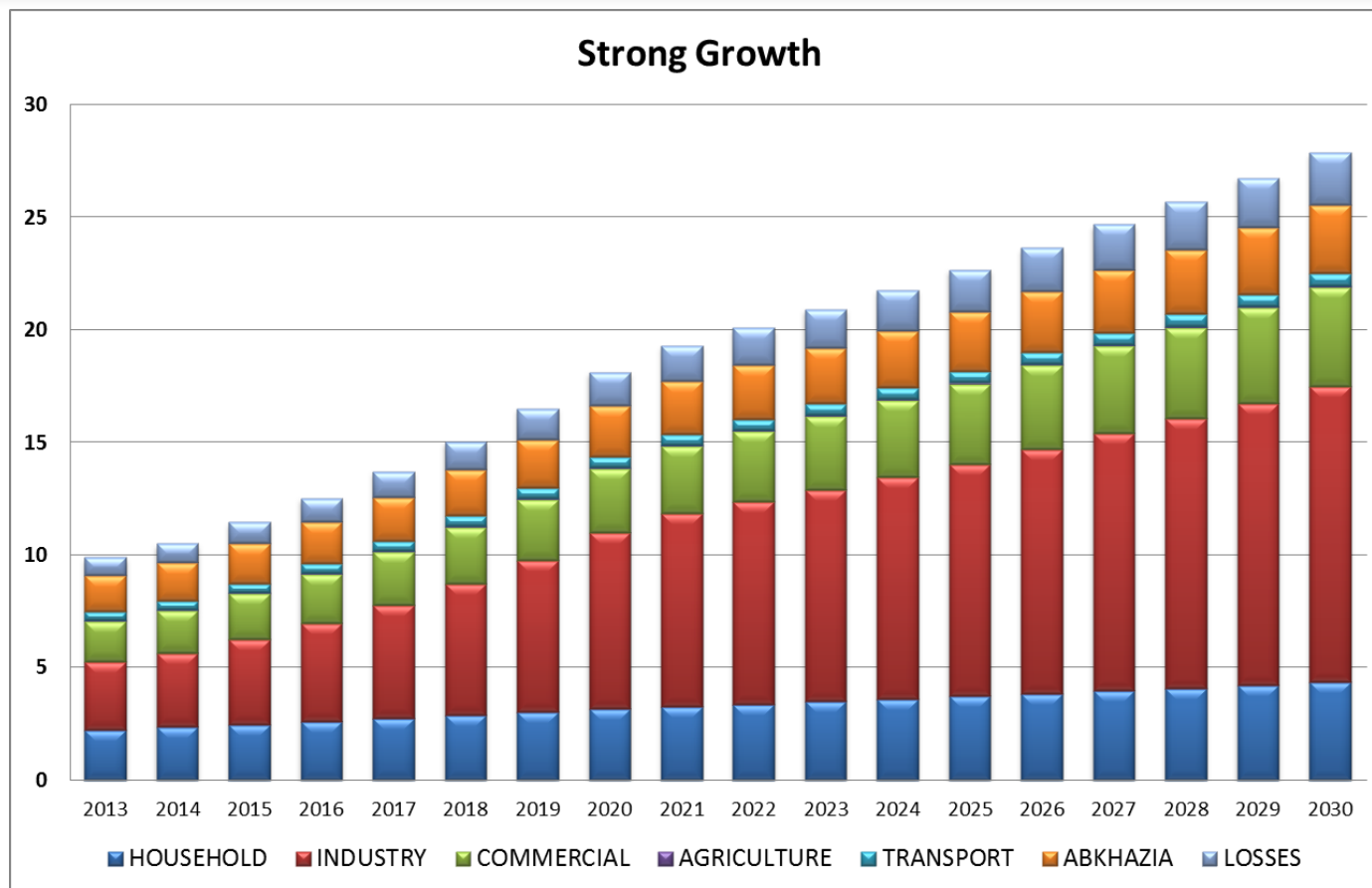
4.7%

მოსახლეობა მლნ. 2030

4.829



ელ.ენერგიის მოხმარების სცენარები



მშპ-ს საშუალო წლიური ზრდა %

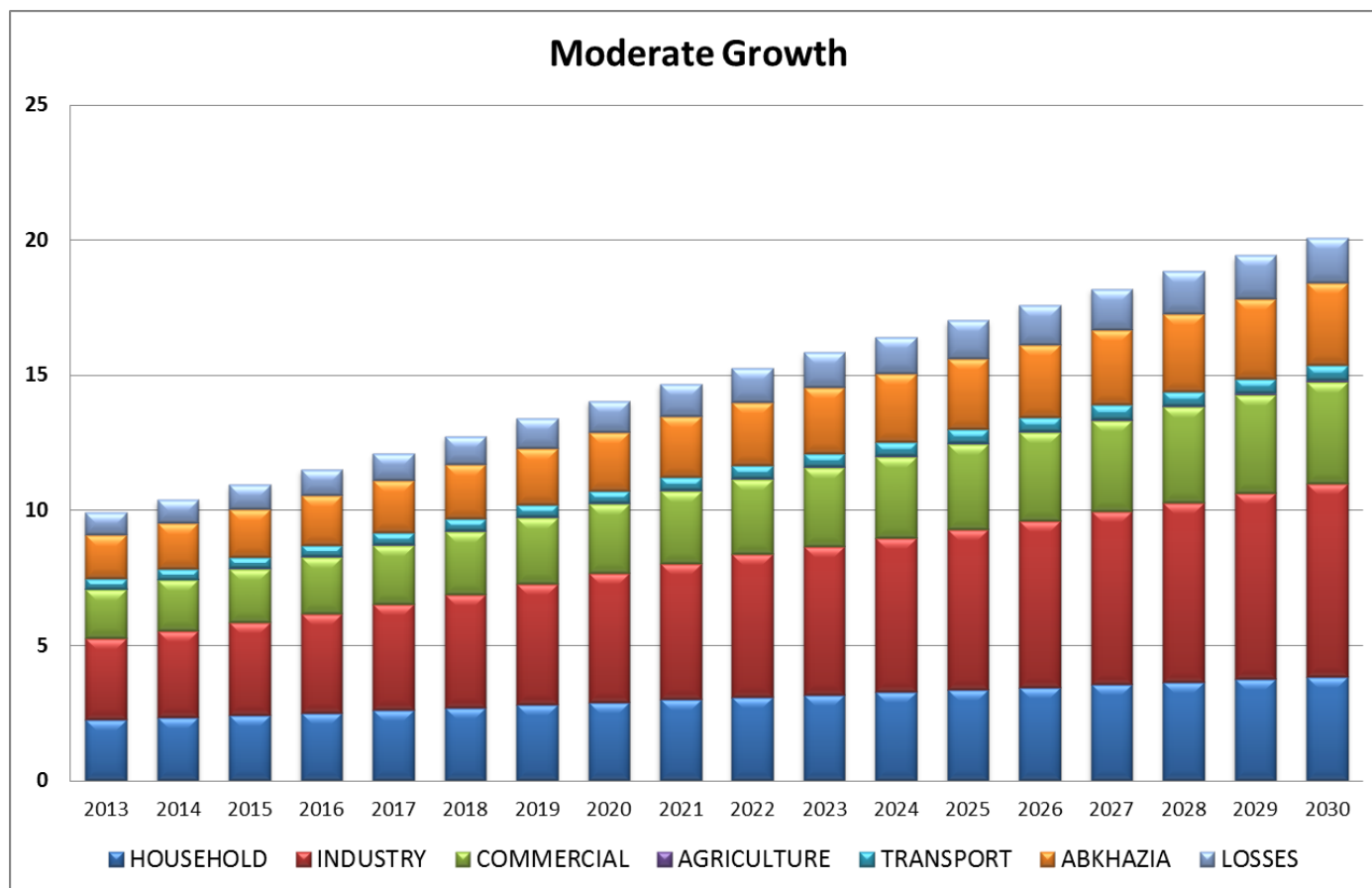
6.0%

მოსახლეობა მლნ. 2030

5.230



ელ.ენერგიის მოხმარების სცენარები



მშპ-ს საშუალო წლიური ზრდა %

5.0%

მოსახლეობა მლნ. 2030

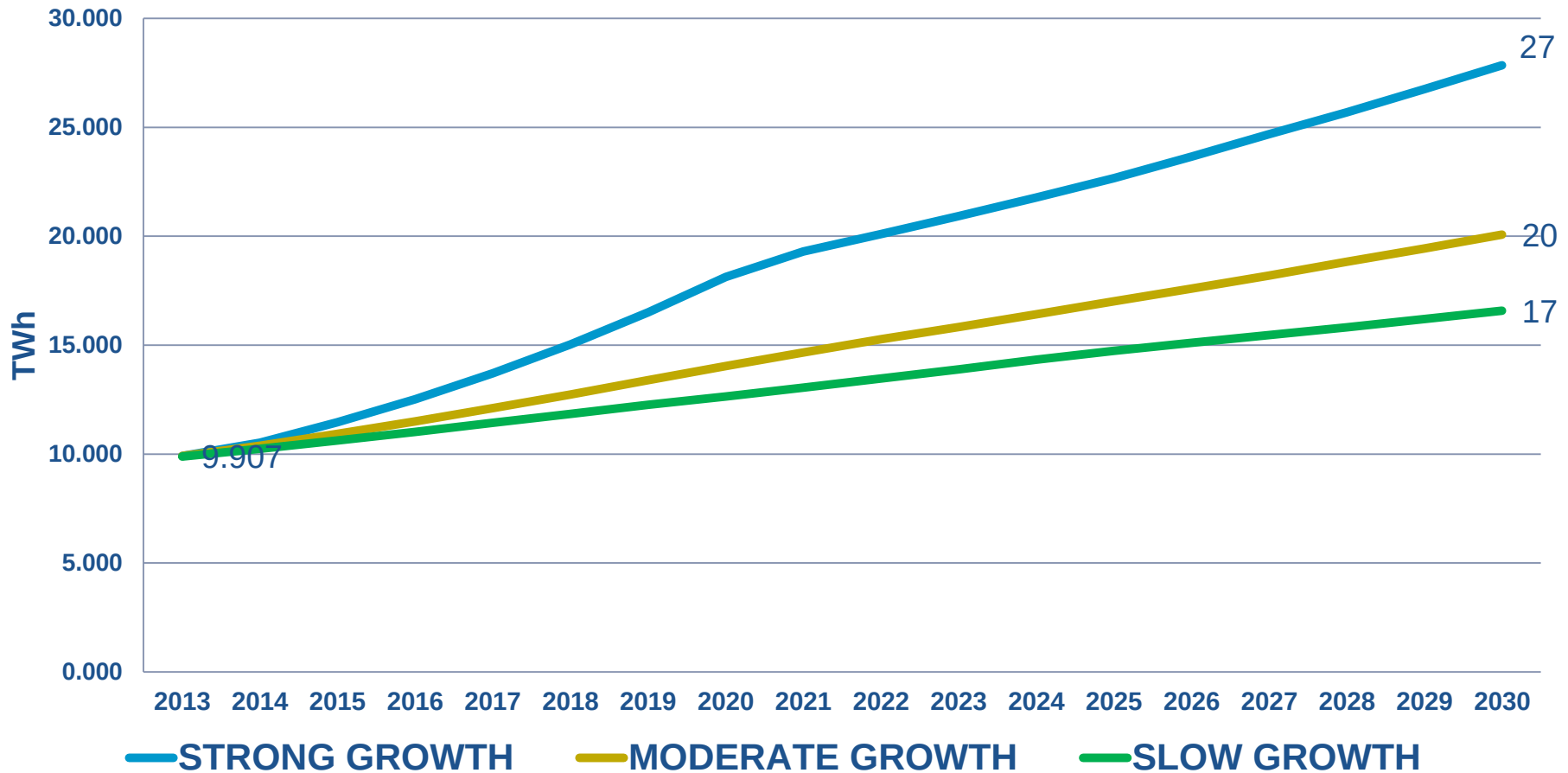
5.01



ელ.ენერგიის მოხმარების სცენარები



2013-2030





ენერგოეფექტურობის ზრდის განაკვეთი - e	0.50%	1%
ელ.ენერგიის მოხმარება TWh. 2013	9.8	9.8
ელ.ენერგიის მოხმარება TWh. 2030	16.9	15.8

ელ.ენერგიის სექტორული მოხმარება $\times (1-e)^{t-2013}$



ელ.ენერგიის მოხმარების საიმედო პროგნოზირებისათვის საჭიროა:

- მონაცემების სისტემატიზაცია და ჰარმონიზაცია;
- სახელმწიფო ინსტიტუტების მიერ მოთხოვნის განმაპირობებელი ფაქტორების პროგნოზი და მათი სისტემატიზაცია;
- ერთობლივი მუშაობა სახელმწიფო უწყებებს შორის;



ენერგეტიკისა და მდგრადი
განვითარების ინსტიტუტი



www.weg.ge

g.mukhigulishvili@weg.ge