

პროექტი „ბიომასის ენერჯია და ენერგოეფექტური ტექნოლოგიები, როგორც მდგრადი ენერგეტიკული გადაწყვეტილებები მერების შეთანხმების ხელმომწერი ქალაქებისთვის“

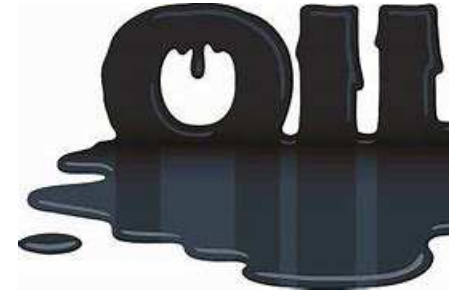
ე.გვილავა, პროექტის ხელმძღვანელი
ლ.ღარიბაშვილი, კომუნიკაციის ექსპერტი

თელავი, 2019 წ. ივნისი

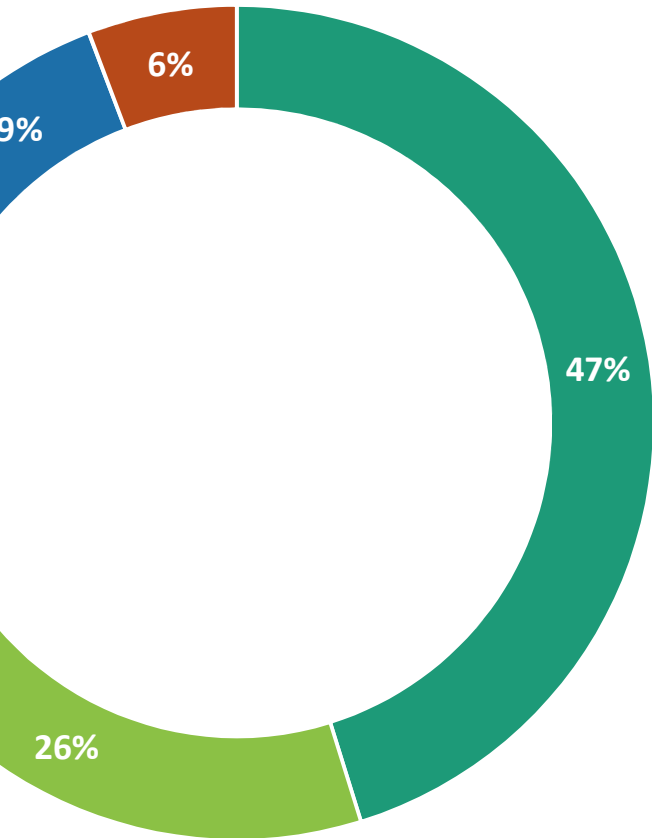
ენერგომოხმარება საქართველოში

4.4

2017 წ. ენერგომოხმარებამ
საქართველოში შეადგინა
4.4 მილიონი ტონა ნავთობის
ექვივალენტი



ძირითადი ენერგომატარებლები



- ბუნებრივი გაზი
- ნავთობი
- ჰიდრო
- ბიოსაწვავი და
ნარჩენებისაგან
წარმოებული ენერჯია
- ნახშირი

საქართველოში
ბუნებრივი გაზის
ძირითადი
ენერგომატარებელია



მიწოდება

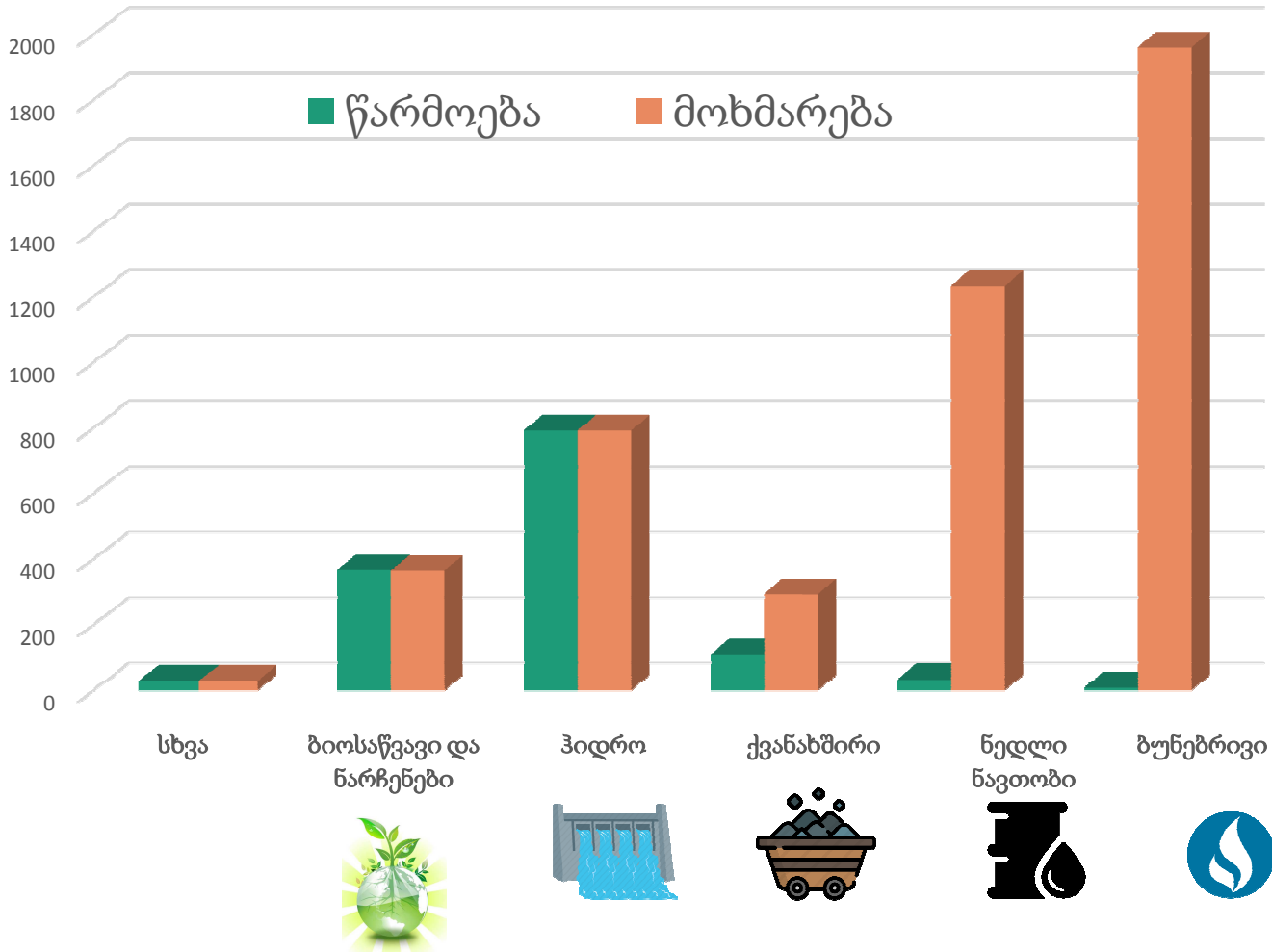
წარმოება

საქართველოში წარმოებული ენერჯია აკმაყოფილებს მოთხოვნილებას ენერჯიაზე მხოლოდ ნაწილობრივ (1/3). ნავთობის, ქვანახშირის და ბუნებრივი გაზის წარმოება უმნიშვნელოა.

საქართველოში წარმოებული ენერჯიის (1,33 მლნ.ტ.ნ.ე, 2017 წ) ძირითადად მოდის ჰიდროზე (0.79 მლნ.ტ.ნ.ე) და ბიოსაწვავზე და ნარჩენებიდან წარმოებულ ენერჯიაზე (0.36 მლნ.ტ.ნ.ე).

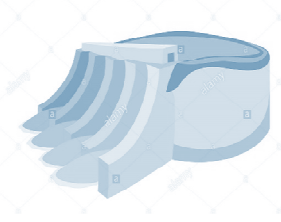
იმპორტი

ქვეყანა დამოკიდებულია ნავთობისა და გაზის იმპორტზე

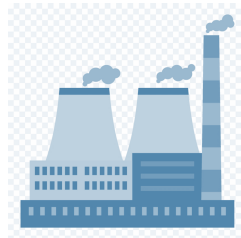


ელექტროენერჯის წარმოება 11,934 TWh (2018)

% ჰიდროელექტრო-
სადგურები



% თბოსადგურები

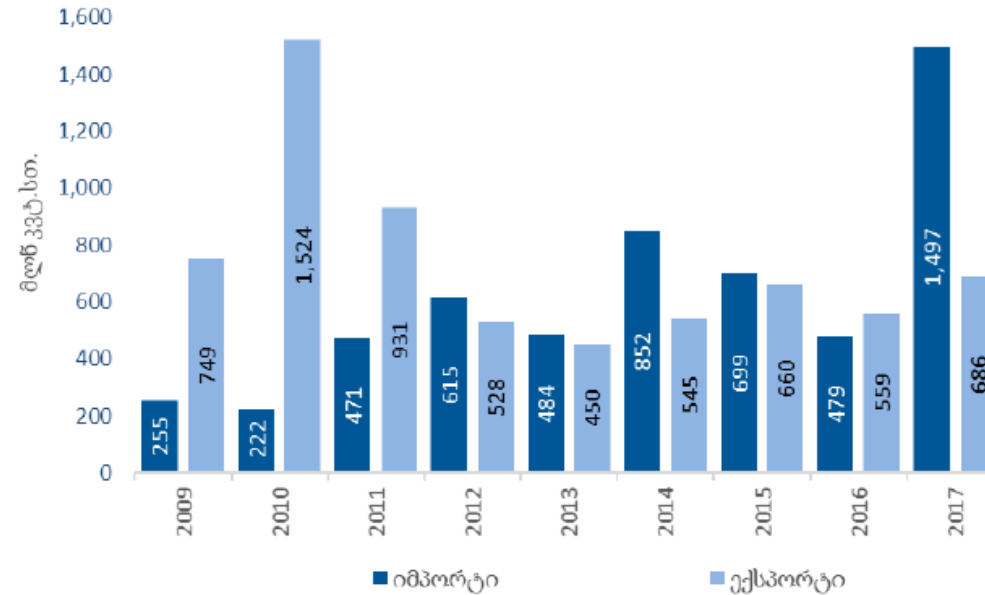


% ქარის სადგური

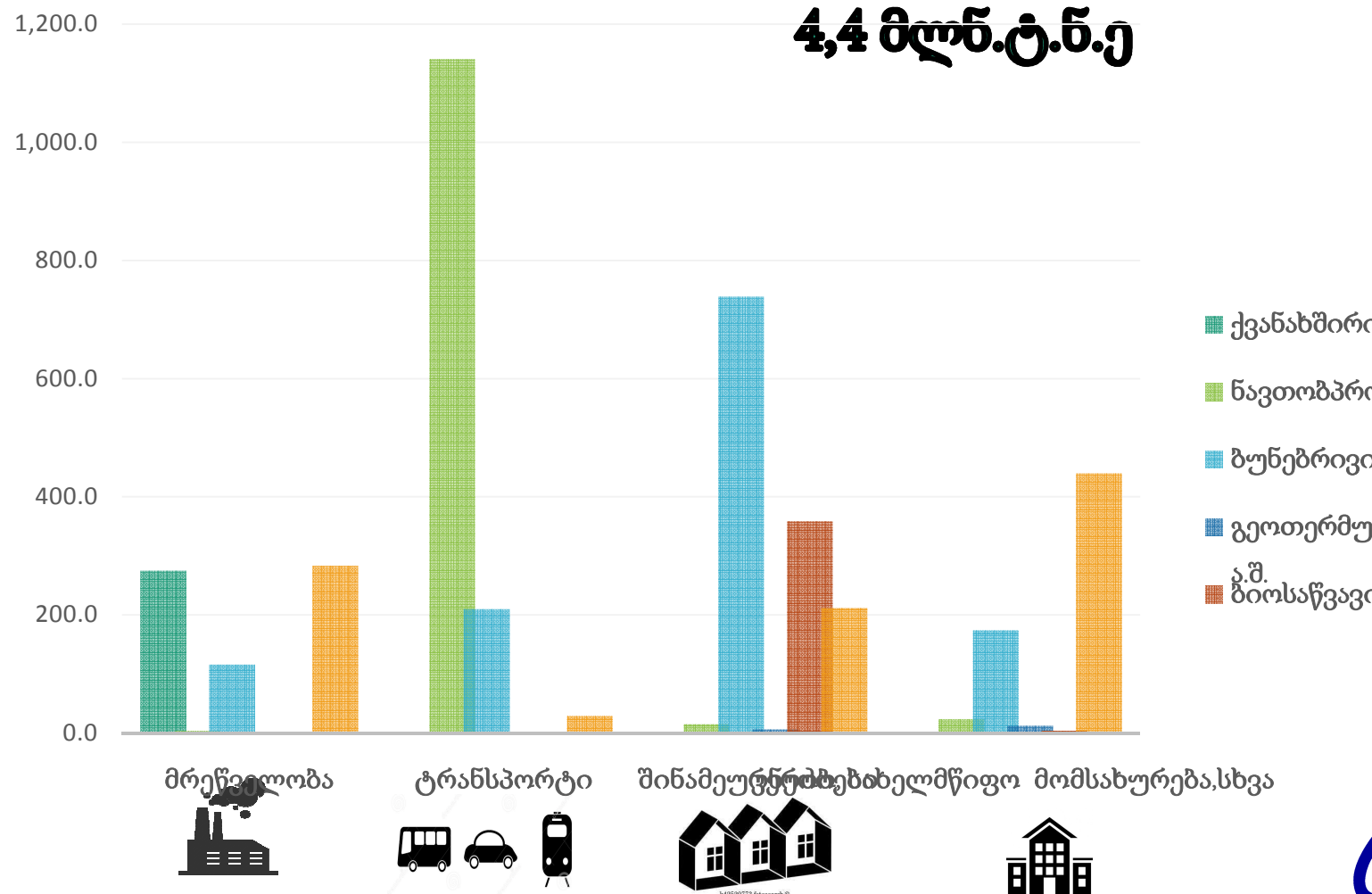


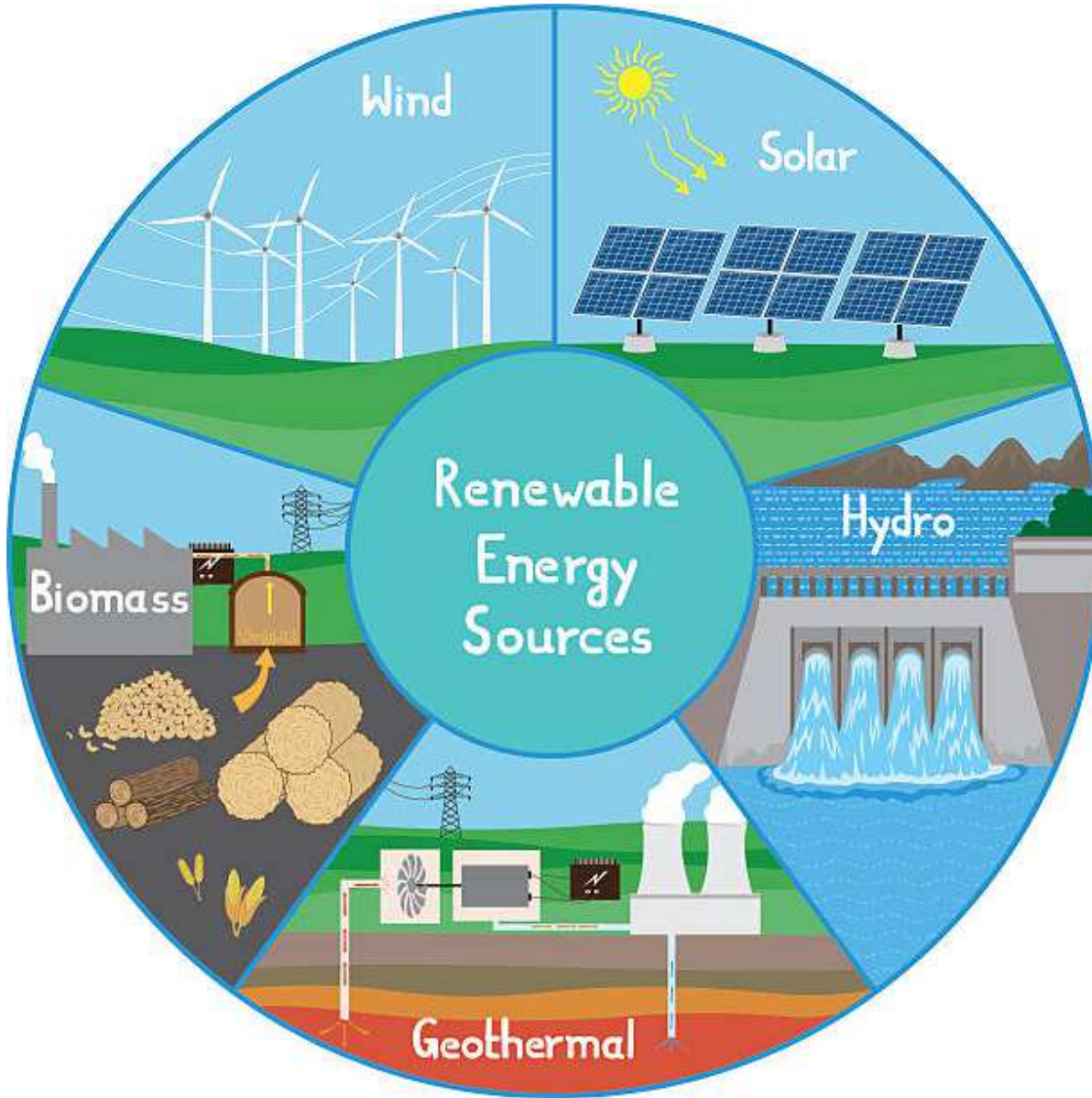
ელექტროენერჯის მოხმარება 8% ზრდა
12,776 TWh

საქართველოში ელექტროენერჯის მოხმარება
2009-2018 წლებში ყოველწლიურად საშუალოდ
4.8%-ით იზრდებოდა
იმპორტი- რუსეთი & აზერბაიჯანი



ენერჯის მოხმარება ძირითადი სექტორების მიერ





ენერჯიის განახლებადი წყაროები

საქართველოს ქარის, მზის, გეოთერმული და განსაკუთრებით ჰიდრო- რესურსების უდიდესი აუთვისებელი პოტენციალი გააჩნია

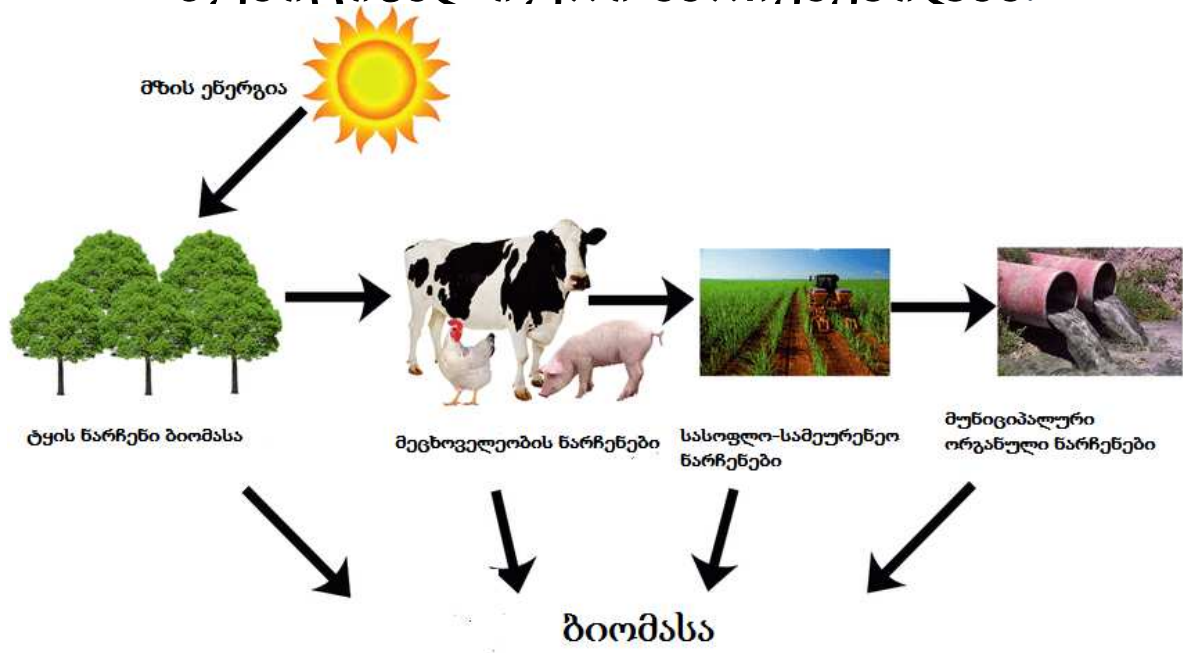
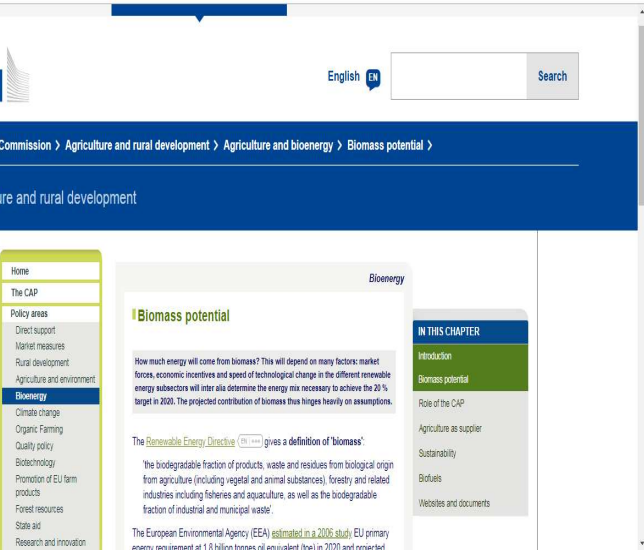
- პოტენციური ჯამური ჰიდროენერგეტიკული სამძლავრე შეფასებულია 15,000 მვტ-ით, ამჟამად გამოიყენება 22%
- საშუალო წლიური გამომუშავების პოტენციალი განსაზღვრულია 4 ტერავატ საათით და 1,500 მეგავატი დადგმული სიმძლავრით.
- საქართველოს გეოთერმული წყლების პოტენციალი 250 მილიონ მ³ -ს შეადგენს წელიწადში. 250-ზე მეტი ბუნებრივი და ხელოვნური წყლის საბადოა.
- რიგ რეგიონები წლიურად 250-280 მზიანი დღით ხასიათდება. მზის წლიური გამოსხივება რეგიონის სპეციფიკიდან გამომდინარე მერყეობს 1,250-1,800 კვტ სთ-ის შორის.

გ.ე. ეფექტურმა გამოყენებამ შესაძლოა დამატებითი 20 ტერავატ საათის გამომუშავება უზრუნველყოს ახლო მომავალში, რაც დაახლოებით 7 მლნ ტონა წიაღისეულის საწვავის დაზოგვის შესაძლებლობას იძლევა. ეს კი, შეამცირებს სათბურის გაზების დამოსხივებას.

ევროკავშირის დირექტივა Directive
2009/28/EC
ახლებადი ენერჯის
წყაროების
შეახლება

ბიომასა

წარმოშობის, ბიოლოგიური
პროდუქტი ან ნარჩენი, რომელიც მიწის
სოფლის მეურნეობის (მცენარეულ
ცხოველური) სატყეო და მონათესავე
მრეწველობიდან, მეთევზეობის ჩათვლით
და ასევე ინდუსტრიული
მუნიციპალიტეტური ნარჩენებიდან.



ბიომასის უპირატესობები

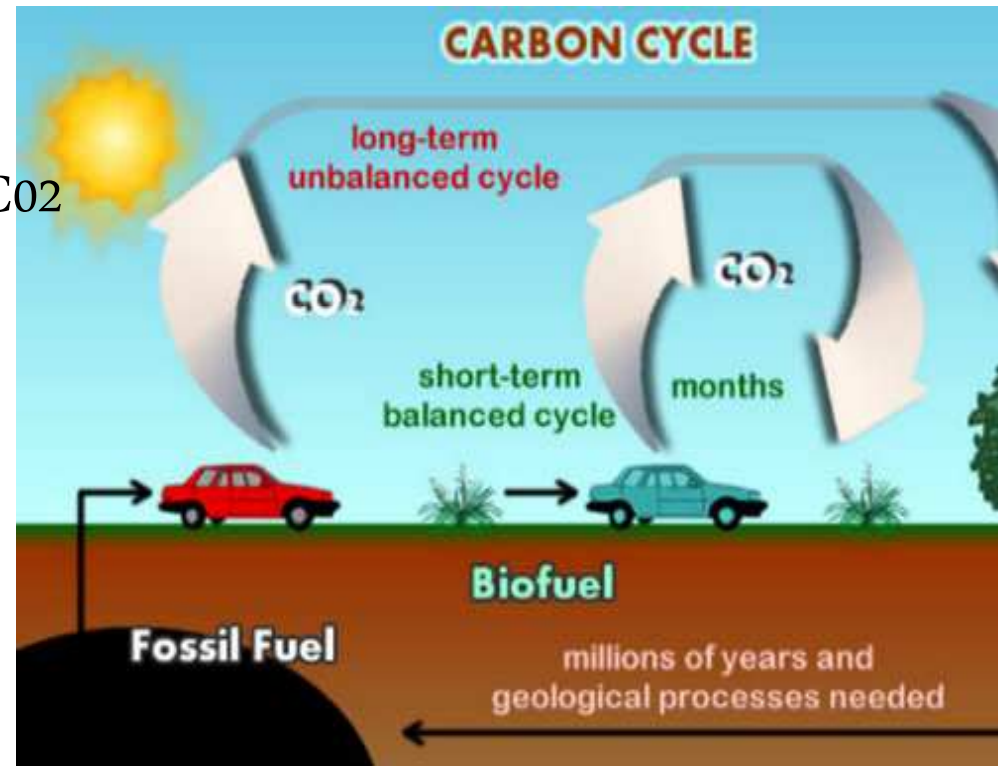
სანახლეადი ენერჯის წყარო;

CO₂ მოკლე ციკლი, რომელიც არ
ხდენს ატმოსფეროში ზედმეტი CO₂
გაფრქვევას;

არ აქვს დამატებითი სათბური
ის ეფექტი;

მპორტირებულ ნავთობზე
დამოკიდებულების შემცირება;

ეკონომიკური განვითარება;



საიდან მიიღება ბიომასის ენერჯია?

მოსაწვავად გამოყენებული ბიომასის ხუთი ძირითადი წყაროა:

1 - სატყეო მეურნეობიდან ან გადამამუშავებელი წარმოებიდან;

2 - ენერგეტიკული მცენარეები - მაღალი მოსავლიანობის მქონე მცენარეები, რომლებიც ითესება

ეციალურად ენერგეტიკული მიზნებისათვის.

3 - სოფლის მეურნეობის ნარჩენები - მცენარეული და ცხოველური.

4 - საყოფაცხოვრებო ნარჩენები - საკვების წარმოების და გამოყენების დროს მიღებული ნარჩენები.

5 - სამრეწველო ნარჩენები

ხუთი წყაროდან მიიღება 3 სახის ბიოსაწვავი: *მყარი, თხევადი და აირადი ბიოსაწვავი*

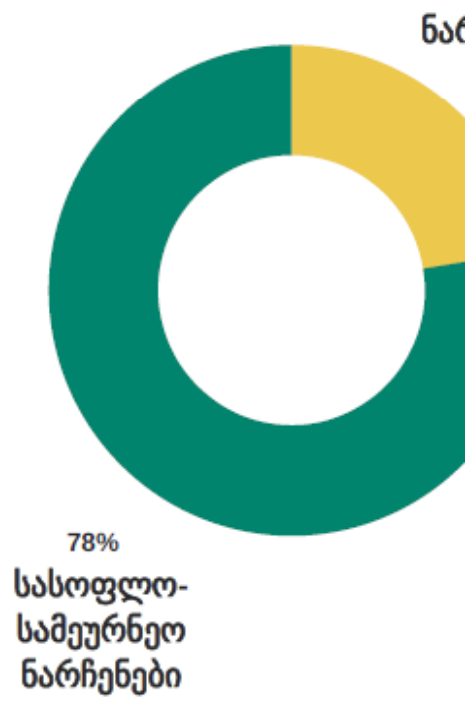
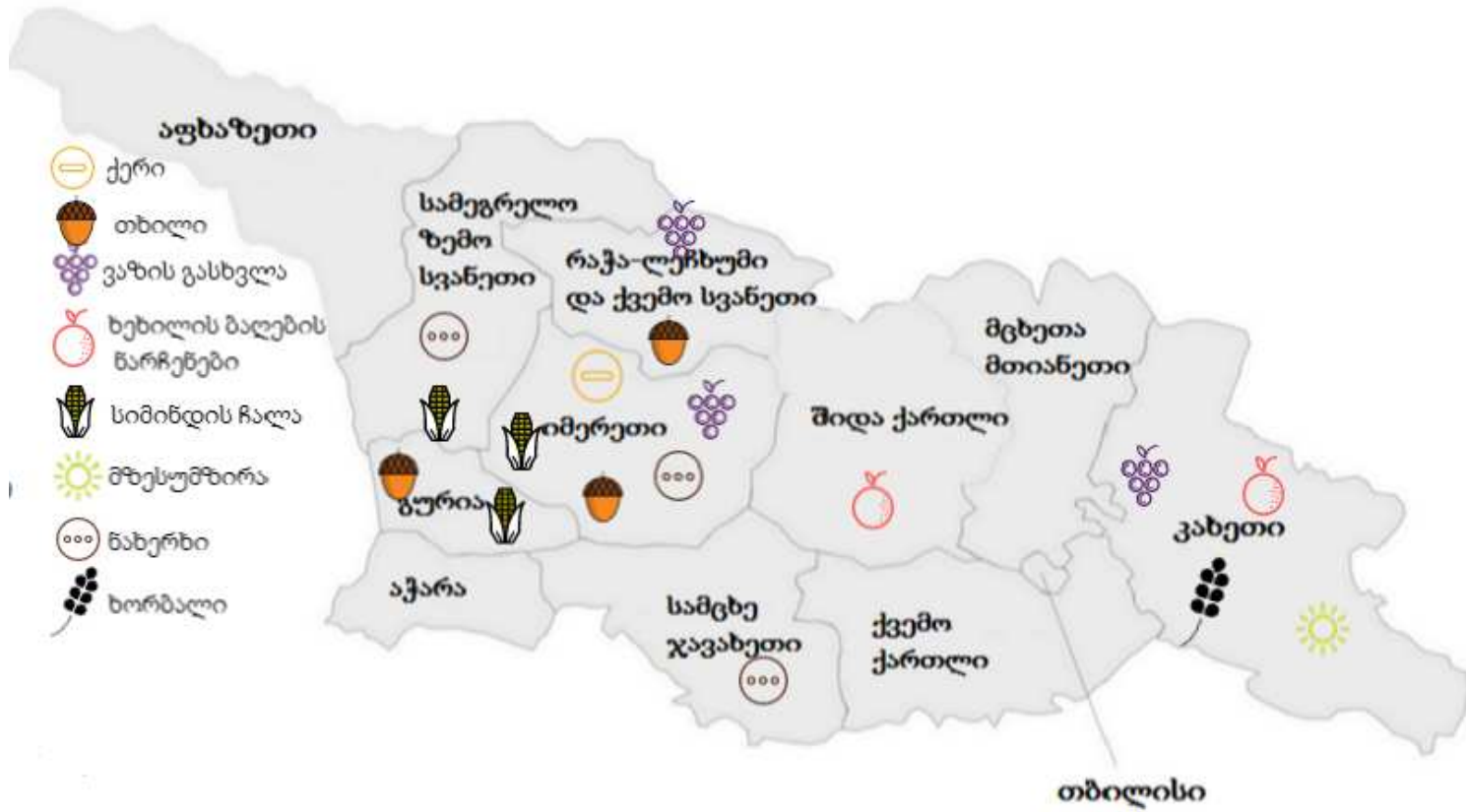
მყარი საწვავი - ხე და ბალახი. შესაძლებელია მათი პირდაპირი გზით წვა; თუმცა დღეს ძირითადი ტექნიკა კეთდება თანამედროვე ტექნოლოგიების საშუალებით მათ გადამამუშავებაზე, როგორც კვანძები, პელეტები და ბრიკეტები.

აირადი ბიოსაწვავი - ბიოგაზი ძირითადად მეთანისა და ნახშირორჟანგისგან მიიღება, რომელიც მოიქმნება ბიოლოგიური პროცესების მიმდინარეობისას ნაგავსაყრელებზე და ცხოველური ნარჩენების დამამუშავების შედეგად.

თხევადი ბიოსაწვავი - ბიოდიზელი შესაბამისი ტექნოლოგიების გამოყენებით მცენარეებისგან შეიძლება მიღება, რომელიც დღეს ძირითადად ნავთობ-პროდუქტებთან ერთად მოიყენება. თუმცა შესაძლებელია მისი დამოუკიდებლად მოხმარებაც.

სოფლის მეურნეობის ნარჩენი ბიომასა და მისი პოტენციალი საქართველოში

ფართობის 40% ტყით არის დაფარული. 2.6 მილიონი ჰექტარი სასოფლო-სამეურნეო სექტორის მეურნეობის სექტორი ქვეყნის ეკონომიკის მნიშვნელოვანი ნაწილია და მთიანეთის პროდუქტის 7%-ს შეადგენს.



ნარჩენების ბიომასის რაოდენობის განსაზღვრა

ნარჩენების ნარჩენი ბიომასის რაოდენობის დასადგენად 2 მეთოდი გამოიყენება: I მეთოდი, რომელიც დადასტურებულია ხეხილის ნასხლავს ეხება, გულისხმობს ნარჩენების რაოდენობის დაანგარიშებას ხეხილის ფართობის მიხედვით. ეს მეთოდი გულისხმობს რომ ხეები დარგულია მეტ-ნაკლებად თანაბრად არტული დაშორებით, რაც რეალურად შეიძლება არ იყოს ობიექტური მონაცემების მომცემი, რადგან ხეების ბაღების მენეჯმენტის სტილი (ტრადიციული&თანამედროვე), ასევე ხეხილის ჯიშების ნაირსახეობის განილი&ადგილობრივი) შეიძლება დიდი განსხვავების მომცემი იყოს როგორც მოსავლის რაოდენობის რაოდენობის თვალსაზრისით.

წყარო	ვაზის წალამი ტ/ჰა	ვაშლის ხის ნარჩენები ტ/ჰა	მსხლის ხის ნარჩენები ტ/ჰა	ატმის ხის ნარჩენები ტ/ჰა	თხილის ნარჩენები ტ/ჰა	დაფნის ნარჩენები ტ/ჰა
პერუჯას უნივერსიტეტი	2.9	2.4	2.0	2.9	2.8	1.7
თესალონიკის უნივერსიტეტი	5.1	4.9	4.9	4.6	-	4-5
ადგილობრივი ფერმერები, რომპანიები და მეცნიერები	2-3	2-3	1.5-2.5	2.5-3	2-3	15
საშუალო	2.9	2.4	2.0	2.9	2.8	15

ნარჩენების ბიომასის რაოდენობის განსაზღვრა

ი ძირითადად გამოიყენება ერთწლიანი მცენარეების შემთხვევაში და გულისხმობს მოსავლის რაოდენობის ნარჩენების მართვასთან შეფარდების კოეფიციენტის დადგენას (RPR – Residue to Product Ratio). ამ შემთხვევაში დაანგარიშება მიხედვით რომელზეც ესა თუ ის კულტურაა დათესილი, არამედ მიღებული მოსავლის რაოდენობის მიხედვით. ნარჩენების რაოდენობაც.

დასახელება	წლიური პოტენციალი - ტონა	რეგიონი	ენერგეტიკული პოტენციალი - ტონა
ბიომასის ნარჩენები - მზ	1 161 000	სამეგრელო-ზემო სვანეთი, კახეთი, იმერეთი	8.7
მოვანი მცენარეული კულტურების - ტონა	290 429		5.3
	108 000	კახეთი, იმერეთი, რაჭა-ლეჩხუმი, ქვემო სვანეთი	2
ბლაზი	81 000	შიდა ქართლი	1.5
ჭუჭი	62 629	სამეგრელო-ზემო სვანეთი, გურია, იმერეთი	1.6
ნარჩენები	9 000	სამეგრელო-ზემო სვანეთი, აჭარა, გურია	0.2
მოვანი მცენარეული კულტურების ნარჩენები	1 242 700		23.4
	134 000		2.28
	42 000		1.5
	1037 000		18.3
	8 400		0,03
რა	19 000		1.2
	2 300		0.12
			37.4

ბიომასის ენერგოპოტენციალი

ე-ტყე და მისი ნარჩენები - 2.7 გვტ.სთ;

ოფლის მეურნეობის (ერთწლიანი და მრავალწლიანი მცენარეეები) ნარჩენები - 3 გვტ.სთ;

ტექსტილური ნარჩენების და მეფრინველეობის ნარჩენი - 6.9 გვტ.სთ = 760 მლ მ3
უნებრივი გაზი;

საყოფაცხოვრებო ნარჩენები - 0.6 გვტ.სთ;

ფლის გამწმენდი ნაგებობებიდან - 1.0 გვტ.სთ;

საქართველოში ბიომასის წლიური ჯამური ენერგეტიკული პოტენციალია 10.2 გვტ.სთ;

ბიომასის პროექტის განხორციელების ძირითადი ეტაპები



ღონისძიებები და ტექნოლოგიები

ქვემოთ ჩანაცვლება ადგილობრივად ხელმისაწვდომი თანამედროვე ტექნოლოგიებით:

- ხის ნაფოტები;
- ბრკეტები (ტყის ნარჩენი ბიომასა, სასოფლო სამეურნეო ნარჩენები);
- პელეტები (ტყის ნარჩენი ბიომასა, სასოფლო სამეურნეო ნარჩენები);
- ადგ. ხელმისაწვდომი სასოფლო სამეურნეო ნარჩენები (თხილის ნაჭუჭი, წალკა)

ეფექტური ღუმელები;

სასოფლის მეურნეობის და ტყის ნარჩენებზე მომუშავე გათბობის სისტემები;

მყარი ბიომასის თანამედროვე საწვავი: ხის ნაფოტები, პელეტები და ბრიკეტები

ნაფოტები საშუალო ზომის მყარი მასალა, რომელიც მზადდება ხისგან, ტოტებისგან ან
გვირგვინი მცენარისგან.

პელეტები მზადდება მშრალი ნახერხისგან, დაპრესვით. შეიძლება გამოიყენებოდეს
საგრიდო, მაგალითად სახამებელი, მაგრამ უმეტეს შემთხვევაში მხოლოდ ორთქლს იყენებენ

ბრიკეტები მზადდება როგორც ნახერხისგან, ასევე სოფლის მეურნეობის სხვა ნარჩენებისგან
(სტრალი, ნასხლავი და სხვა).



ნაფოტი/ჩიფსესები

ები მზადდება სპეციალური მანქანა დანადგარისგან, რომელსაც ჩიფერებს უწოდებენ;
რველია მოხდეს ხის გამოშრობა, სანამ დაქუცმაცდება ან დამზადების შემდეგ მოხდეს მისი გამოშრობა
ტებად/ჩიფსებად დაქუცმაცება შეიძლება მოხდეს ტყეშივე, მისი წარმოების ადგილას ან საბოლოო
მრეხელთან;
მზადებელი მასალის, მისი მოცულობის და სასურველი პროდუქტის მიხედვით გამოიყენება
სავებული მანქანები (მობილური და სტაციონარული);
ლებით იაფი ნედლეული არის პეტლეტებთან და ბრიკეტებთან შედარებით;
ტი არის ბრიკეტებისა და პელეტების ნედლეული;

თბოუნარიანობა 1,7-2,2კვტ.სტ/კგ

ნაკლოვანებები

❖საჭიროებს შედარებით დიდი ზომის სასაწყობე ფართობს, ვინაიდან
ინახება გროვის სახით, ღია წესით ბრეზენტით ან სხვა ფიდროსაიზოლაციო
მასალით მოწყობილ ფარდულებში

<https://www.youtube.com/watch?v=mkgovIEfC74>

ბრიკეტი

- ❖ მზადდება ნახერხისაგან, დანამატების გარეშე;
- ❖ შეიძლება დაიწვას შეშის ღუმელში;
- ❖ 1.5-2-ჯერ უფრო მაღალი წვის ტემპერატურა, ვიდრე შეშას;
- ❖ იწვის თანაბრად და ხანგრძლივად, კვამლის მინიმალური რაოდენობით, არ ბოლავს და ისვრის ნაპერწკლებს;
- ❖ დაბალი ნაცრიანობა;
- ❖ უფრო დაბალი ტენიანობა, მეტი სიმკვრივე, ვიდრე მშრალ შეშას;
- ❖ მაღალი თბოუნარიანობა, ედარება ზოგიერთი ხარისხის ნახშირს;
- ❖ არ საჭიროებს გაშრობას, ტენისადმი მაღალი მედეგობა;
- ❖ განახლებადი ენერჯის წყაროა, არ იწვევს ემისიების მატებას ატმოსფეროში;
- ❖ მოსახერხებელია შესანახად და ტრანსპორტირებისათვის



❖ ნაკლოვანებები

- ❖ ნახშირთან და თხილის ნაჭუჭთან შედარებით მაღალი ფასი;
- ❖ უნდა ინახებოდეს შეფუთული, დასველების შემთხვევაში ზიანდება და გამოუსადეგარი ხდება;
- ❖ შესაძლოა გახდეს დიდ მანძილზე (~ 400 კმ) ტრანსპორტირება,

<https://www.youtube.com/watch?v=d6YASvgdUKk>

<https://www.youtube.com/watch?v=FY>

თხილის ნაჭყუჭი

შემაზე 1.5-2-ჯერ მაღალი წვის ტემპერატურა;
ზაფხულის განმავლობაში გამომშრალ შემაზე უფრო დაბალი ტენიანობა;
მაღალი თბოუნარიანობა;
ენერჯის განახლებადი წყარო არ გააჩნია ატმოსფეროში CO₂ ემისიები;
არ ჭირდება გაშრობა, შრება ქარხანაში დამუშავების პროცესში;
იწვის თანაბრად, ხანგრძლივად, კვამლის მინიმალური რაოდენობით; დაბალი ნაცრიანობა
ენერჯის ადგილობრივი (აჭარა, ქობულეთი) წყარო - ბიომასა (სოფლის მეურნეობის ნარ
მიწოდება ტომრებით, მოსახერხებელია ტრანსპორტირებისა და შენახვისათვის.
ბრიკეტებთან შედარებით ორჯერ და მეტად უფრო იაფია.



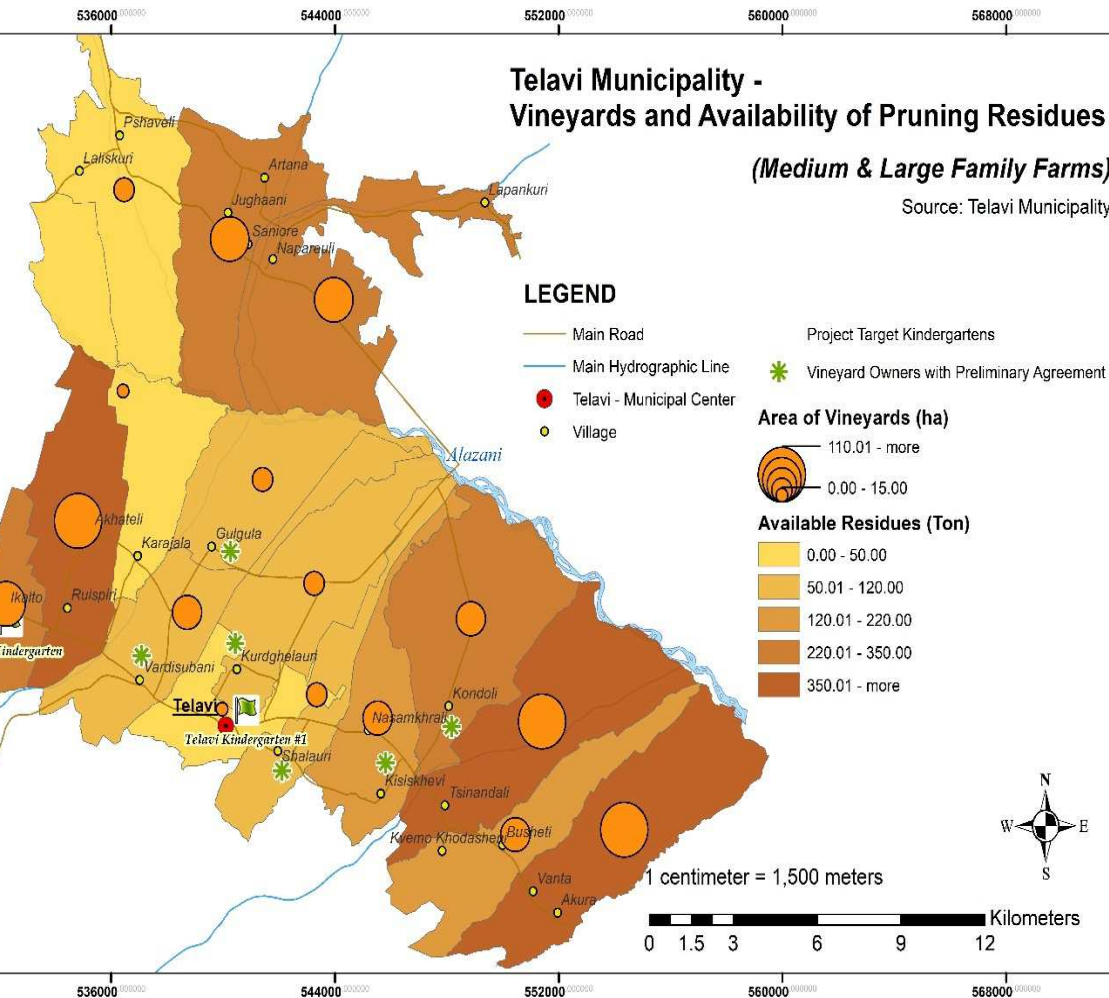
ნაკლოვანებები

- ✓ თხილის გადამამუშავებელი ქარხნიდან სოფლამდე ტრანსპორტირების (~60 km) ხარჯი
- ✓ საჭისაჭიროებს არსებული ღუმელების მოდერნიზაციას ან ახალი სპეციალური ღუმელის დამზადებას/შეძენას.

ბრიკეტების, ქვანახშირის, თხილის ნაჭუჭის და ბუნებრივი აირის ძირითადი მახასიათებლების შედარებითი ცხრილი

	საწვავი					
		ბრიკეტები	შეშა	ნახშირი	თხილის ნაჭუჭი	ბუნებრივი აირი
	წონა, კგ	0.53	1	0.46	0.58	0.30
	თბოუნარიანობა, კვტ.სთ/კგ/მ3	5.35	2.81	6.16	4.86	9.302
	თბოუნარიანობა მჯ/კგ/მ3	19.247	10.12	22.18	17.5	33.49
	ნაცრის შემცველობა, %	0,5 - 1,5	4%	30-40%		-
	CO2 ემისიები, კგ	0	1.83	2.93	0	1.9
	ტენიანობა	8%	40%	18%	5%	-

ადგილობრივი ბიომასის (ვენახის ნასხლავი) პოტენციალი



- ბიომასის მოცულობა თელავის მუნიციპალიტეტში შეიძლება შეფასდეს როგორც 17,400 ტონა
- ბიომასის მოცულობა, საშუალო და მსხვილი საოჯახო მეურნეობებიდან (13ა და მეტი) - 3,500 ტონა

წალამი

რაც შეეხება თბოუნარიანობას. აღსანიშნავია, რომ სხვადასხვა კულტურას განსხვავებული თბოუნარიანობა ახასიათებს. მაგალითად, წალამის თბოუნარიანობა არის 18.4 მჯ/კგ, თხილის ნაჭუჭის 18,7მჯ/კგ, დაფნის 19 მჯ/კგ, ხორბლის 17 მჯ/კგ, სიმინდის 17.7 მჯ/კგ, მზესუმზირის 15.8 მჯ/კგ და ა.შ.

1ტონა წალამს შეუძლია ჩაანაცვლოს დაახლოებით 3,0 მჰმეშა.

შედარებისთვის, 30% ტენიანობის მქონე შეშის (ზაფხულის განმავლობაში დასაწყობებული შეშა) თბოუნარიანობაა 12.22 მჯ/კგ, და შეესაბამება ნახერხის ბრიკეტების თბოუნარიანობას



ნახის 13ექტარზე ნასხლავი 2,9 ტონას შეადგენს.

ქართველოში როგორც წესი ვაზის ნასხლავი ვენახიდან გამოტანის შემდგომ იწვება;

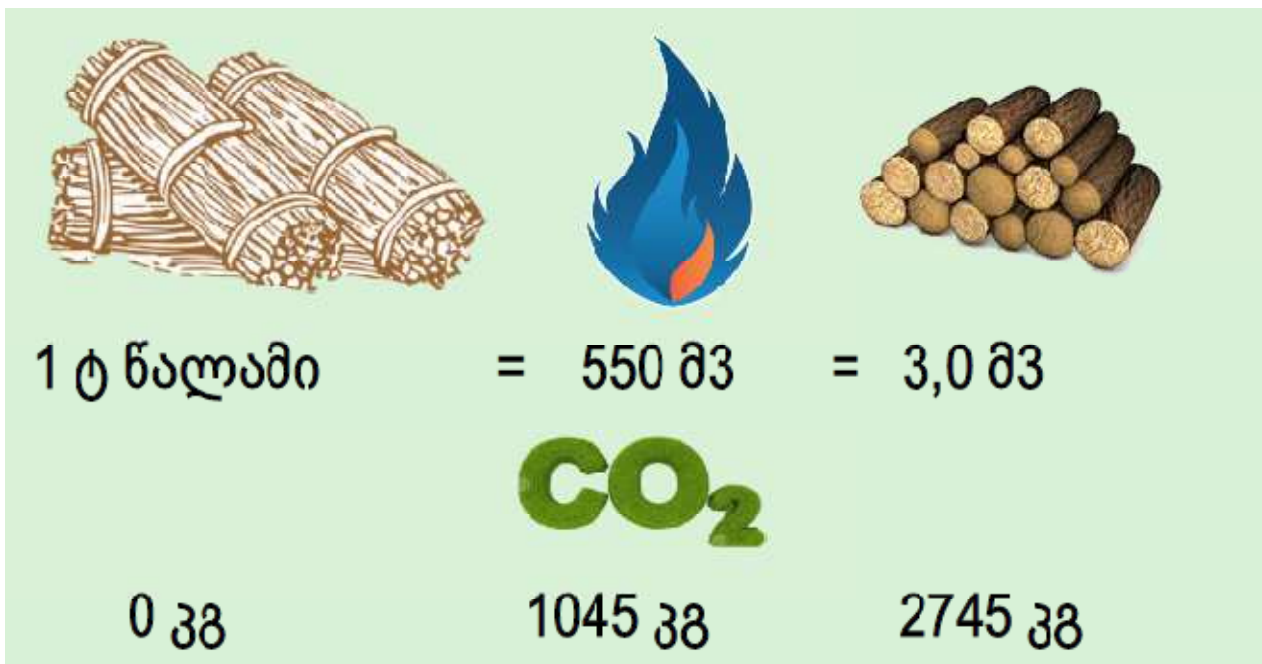
თავა ქვეყნებში ვაზის ნასხლავი ფართოდ გამოიყენება თანემედროვე გათბობის სისტემებში;

იპიური 2 სართულიანი საბავშვო ბაღის გათბობისათვის საჭიროა დაახლოვებით 13-15 ტონა წალა

ამა უნდა გაიაროს გადამუშავების სხვადასხვა ეტაპი იმისათვის, რომ გახდეს ალტერნა
ალეზადი ენერგეტიკული წყარო თანამედროვე გათბობის სისტემისთვის



19-2020 წწ თელავის მუნიციპალიტეტის 2 საპილოტე საბავშვო ბაღში
გადაწყობა წალამზე მომუშავე თანამედროვე გათბობის სისტემა. წალამი
გაზი, სუფთა, განახლებადი ადგილობრივი ენერგორესურსი
რომელიც ჩაანაცვლებს ამჟამად ფართოდ მოხმარებულ ბუნებრივ გაზსა და
ქვას. აღნიშნული ღონისძიების განხორციელებას ექნება როგორც
ეკონომიკური, ასევე სოციალური და გარემოსდაცვითი ეფექტი.



გმადლობთ ყურადღებისთვის ☺

ენერგოეფექტურობის ცენტრი საქართველო

19, დ.გამრეკელის ქ. VI სართ, ოთახი. 611,
თბილისი 0160,

ტელ.: + 995 32 247 42 47

ფაქსი: + 995 32 224 25 42

WWW.EECGEO.ORG

E_MAIL : EECGEO@EECGEO.ORG