



Finansirano na osnovu posebnog Sporazuma o dodeli bespovratnih sredstava br. 2018/402--850 iz Višekorisičkog programa EU IPA II za Albaniju, Bosnu i Hercegovinu, Severnu Makedoniju, Kosovo\*, Crnu Goru i Srbiju

# Investicioni okvir za Zapadni Balkan

## Podrška infrastrukturnim projektima

### Tehnička pomoć 9 (IPF9)

TA2018149 R0 IPA / AA-001107-001

WB21-KOS-ENE-02

## GAS DEVELOPMENT PLAN AND REGULATORY FRAMEWORK REVIEW AND ASSISTANCE – GAS DEVELOPMENT PLAN

12 October 2022





## Informacije o dokumentu

Podrška infrastrukturnim projektima (IPF) instrument je tehničke pomoći Investicionog okvira za Zapadni Balkan (WBIF) iz zajedničke inicijative Evropske unije, međunarodnih finansijskih institucija, bilateralnih donatora i vlada zapadnog Balkana koji podržava društveno-ekonomski razvoj i pristupanje EU zapadnog Balkana obezbeđivanjem finansijske i tehničke pomoći za strateške infrastrukturne investicije. Ova tehnička pomoć finansira se sredstvima EU fondova.

**Izjava o odricanju odgovornosti:** Autori preuzimaju punu odgovornost za sadržaj ovog izveštaja. Iznosena mišljenja ne odražavaju nužno stav Evropske unije ili Evropske investicione banke.

### OPŠTE INFORMACIJE

Ugovor	Okvir za investicije zapadnog Balkana, Infrastrukturni projekat, Tehnička pomoć 9 (IPF9), Infrastrukture: Digitalna, Energetska, Životna sredina, Transport i Društvena
Broj ugovora:	TA2018149 R0 IPA
Naručilac:	Evropska investiciona banka
Izvođač radova:	EGIS International (FR)/ WYG International (NL)/ WYG International Danismanlik Limited Sirketi (WYG Turkiye) (TR)/ COWI A/S (DK)/ COWI AS (NO)/ GOPA Infra GmbH (DE)/ GOPA — International Energy Consultants GmbH (DE)/ CESTRA d.o.o. Beograd (RS)/ TRENECON Consulting & Planning Ltd (HU) SYSTEMA Consulting SMLTD (GR)/ Danish Refugee Council (DK)/ SOFRECOM (FR)
Naziv potprojekta:	Plan razvoja gasovoda i analiza regulatornog okvira i pomoći
Ref. potprojekta:	WB21-KOS-ENE-02
Korisnici:	Vlada Kosova - Ministarstvo ekonomije, Departman za energetiku
Pokretač:	
Sektor:	Energetika
Zemlja:	Kosovo
Vodeća FI:	EBRD
Odgovorni ključni stručnjak IPF	IPF9
Datum početka potprojekta:	29.06.2021
Period trajanja potprojekta:	18 meseci
Očekivani rok za završetak:	11.01.2023.
Stručnjaci koji učestvuju u pripremi ovog izveštaja:	Karmen Stupin, Ilir Shala, Jurica Brajković, Davor Kolednjak, Sabina Kukich, Ivica Bilušić, Darko Horvat, Mladen Zeljko, Tomislav Nekić, Hrvoje Pavlović, Panche Krlev, Damir Pešut, Daniel Golja, Aleksandar Đurković, Ines Rožanić, Mario Pokrivač, Marta Brkić, Adnan Alshani, Tajana Uzelac Obradović, Marijana Bakula, Mirjana Marčenić, Igor Anić, Ines Geci, Konrad Kiš, Ivan Juratek, Vancho Angelov



Rukovodilac projektnog sektora: Marko Krejči

#### ISTORIJAT IZMENA

Verzija	Datum	Proverio	Funkcija	Viza
V01	03-Jun-2022	Ognjen Paleka	Ključni stručnjak IPF 9 za energetiku	
V02	12-Sep-2022	Ognjen Paleka	Ključni stručnjak IPF 9 za energetiku	
V03	12-Okt-2022	Ognjen Paleka	Ključni stručnjak IPF 9 za energetiku	

Verzija	Datum	Odobrio	Funkcija	Viza
V01	03-Jun-2022.	Ralph Henderson	Vođa tima IPF9	
V02	12-Sep-2022	Ralph Henderson	Vođa tima IPF9	
V03	12-Okt-2022	Ralph Henderson	Vođa tima IPF9	

#### DOSTAVLJA SE

Naziv	Subjekt
Florim Canolli	Kabinet premijera
Luan Morina	Ministarstvo ekonomije
Anyla Beqa	Ministarstvo ekonomije
Leonita Shabani	Ministarstvo ekonomije
Arberesha Isufi	Ministarstvo ekonomije
Besiana Berisha	Ministarstvo ekonomije
Blin Berdoniqi	Ministarstvo ekonomije
Drin Ponosheci	Ministarstvo ekonomije
Fjolla Fazliu	Ministarstvo ekonomije
Miftar Nika	Ministarstvo ekonomije
Mehmet Qelaj	Ministarstvo ekonomije
Milot Kelmendi	Ministarstvo ekonomije
Rina Lluka	Ministarstvo ekonomije
Sabit Gashi	Ministarstvo ekonomije
Bashkim Pllana	Ministarstvo ekonomije
Rina Kryeziu-Rogova	Ministarstvo ekonomije
Dije Rizvanolli	Ministarstvo finansija, rada i transfera
Shqiptar Ibra	Ministarstvo finansija, rada i transfera
Servet Spahiu	Ministarstvo životne sredine, prostornog planiranja i infrastrukture
Muhamet Malsiu	Ministarstvo životne sredine, prostornog planiranja i infrastrukture
Burbuqe Hydaverdi	Ministarstvo životne sredine, prostornog planiranja i infrastrukture
Agim Isufi	Ministarstvo industrije, preduzetništva i trgovine
Astrit Saraqini	ERO
Shyqeri Morina	KOSTT
Sidorela Dodaj	KEDS
Andi Aranitasi	EBRD
Jeff Jeter	EBRD



Neil Taylor	EBRD
Bekim Muaremi	EBRD
Cristian Carraretto	EBRD
Francesco Corbo	EBRD
Stefan Kostovski	EBRD
Aurora Popova	NIPAC, Kosovo
Luigi Brusa	EUO, Kosovo
Lendita Gashi	EUO, Kosovo
Flamur Junuzi	EUO, Kosovo
Besime Kajtazi	EUOK (Kancelarija EU na Kosovu)- WBIF Fokalna tačka, Kosovo
Natalia Tselenti	IPF9
Frederic Moury	IPF9
Ralph Henderson	IPF9
Ognjen Paleka	IPF9
Marko Krejči	IPF9
Alush Grosha	IPF9



## SADRŽAJ

<b>1</b>	<b>SAŽETAK I PREDGOVOR.....</b>	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>UVOD .....</b>	<b>24</b>
<b>2.1</b>	<b>Obim i ciljevi.....</b>	<b>24</b>
<b>3</b>	<b>OPŠTI KONTEKST .....</b>	<b>25</b>
<b>3.1</b>	<b>Socioekonomsko okruženje .....</b>	<b>25</b>
<b>3.2</b>	<b>Kontekst u energetsom sektoru i relevantne strategije.....</b>	<b>30</b>
<b>4</b>	<b>TRŽIŠTE GASA.....</b>	<b>32</b>
<b>4.1</b>	<b>Procena potencijalne potražnje gasa .....</b>	<b>32</b>
<b>4.1.1</b>	<b>Gas za toplotnu energiju.....</b>	<b>35</b>
<b>4.1.2</b>	<b>Gas za električnu energiju.....</b>	<b>36</b>
<b>4.1.3</b>	<b>Profili potražnje za gasom .....</b>	<b>39</b>
<b>4.1.4</b>	<b>Upravljanje opterećenjem i skladištenje.....</b>	<b>40</b>
<b>4.2</b>	<b>Procena snabdevanja gasom .....</b>	<b>42</b>
<b>4.2.1</b>	<b>Opcije trasa snabdevanja gasom.....</b>	<b>43</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Gasna infrastruktura, razvoj i izvori prirodnog gasa u regionu .....</b>	<b>46</b>
4.2.2.1	Potencijalni izvori snabdevanja UPG.....	49
<b>4.2.3</b>	<b>Trgovina prirodnim gasom i rezerve .....</b>	<b>49</b>
<b>4.3</b>	<b>Cene gasa – razmatranja u pogledu tarifa.....</b>	<b>52</b>
<b>4.3.1</b>	<b>Tarife prenosa gasa .....</b>	<b>52</b>
<b>4.3.2</b>	<b>Tarife distribucije gasa .....</b>	<b>52</b>
<b>4.3.3</b>	<b>Cene gasa .....</b>	<b>53</b>
<b>4.4</b>	<b>Razmatranja izvodljivosti gasifikacije.....</b>	<b>56</b>
<b>4.4.1</b>	<b>Konkurentnost gasa .....</b>	<b>56</b>
<b>4.4.2</b>	<b>Razmatranja u vezi sa Zelenim dogovorom .....</b>	<b>58</b>
4.4.2.1	Namenske mreže za 100% H <sub>2</sub> .....	59
<b>5</b>	<b>INSTITUCIONALNI, ZAKONODAVNI I POLITIČKI OKVIR.....</b>	<b>61</b>
<b>5.1</b>	<b>Institucionalni aspekti .....</b>	<b>61</b>
<b>5.2</b>	<b>Zakonodavni aspekti.....</b>	<b>64</b>
<b>5.3</b>	<b>Politički aspekti .....</b>	<b>65</b>
<b>5.4</b>	<b>Tržišni modeli OPS/ODS .....</b>	<b>67</b>
<b>6</b>	<b>TEHNIČKO-EKONOMSKA PROCENA PRENOSNOG SISTEMA .....</b>	<b>70</b>
<b>6.1</b>	<b>Osnovne informacije.....</b>	<b>70</b>
<b>6.1.1</b>	<b>Trase gasovoda .....</b>	<b>71</b>
6.1.1.1	Gasovod MKD/KOS granica do Prištine .....	72
6.1.1.2	Gasovod Uroševac - Prizren .....	73



6.1.1.3	Gasovod Prizren - Đakovica .....	74
6.1.1.4	Gasovod Đakovica- Peć .....	75
6.1.1.5	Gasovod Peć - Istok .....	76
6.1.1.6	Gasovod Istok - Srbica .....	77
6.1.1.7	Gasovod Priština 1 - Glogovac .....	77
6.1.1.8	Gasovod Glogovac - Srbica .....	78
6.1.1.9	Gasovod Srbica - Mitrovica .....	78
6.1.1.10	Gasovod Mitrovica - Vučitrn .....	79
6.1.1.11	Gasovod Uroševac - Gnjilane .....	79
6.1.1.12	Gasovod Gnjilane - Kamenica .....	79
6.1.1.13	Gasovod Velika Kruša - Orahovac .....	79
6.1.1.14	Gasovod Orahovac - Mališevo .....	79
6.1.1.15	Gasovod Uroševac - Štimlje .....	80
6.1.1.16	Gasovod Peć - Klina .....	80
6.1.1.17	Gasovod do Kačanika .....	80
6.1.1.18	Gasovod Prizren-Dragaš .....	80
6.1.1.19	Gasovod Priština - Podujevo .....	80
6.1.1.20	Gasovod Suva reka - Mamuša .....	81
6.1.1.21	Gasovod BS Đeneral Janković do Šarcema .....	81
6.1.1.22	Gasovod Prizren – granica ALB/KOS .....	81
<b>6.2</b>	<b>Tehnički aspekti infrastrukture pogodne za transport vodonika (H<sub>2</sub>).</b> ....	<b>81</b>
6.2.1.1	Trenutne granice mešanja H <sub>2</sub> u EU .....	81
6.2.1.2	Energija se prenosi u gasovodima 100% vodonika .....	83
6.2.1.3	Tehnička pitanja smeša vodonika i metana - u transportu gasovodom .....	84
6.2.1.4	Cevi i materijali pogodni za vodonik .....	84
<b>6.3</b>	<b>Preliminarni hidraulički proračuni</b> .....	<b>85</b>
<b>6.3.1</b>	<b>Metodologija</b> .....	<b>85</b>
<b>6.3.2</b>	<b>Standardni uslovi i kvalitet gasa</b> .....	<b>85</b>
6.3.2.1	Standardni uslovi .....	85
6.3.2.2	Svojstva gasa .....	85
<b>6.3.3</b>	<b>Podaci vezani za gasovod</b> .....	<b>86</b>
<b>6.3.4</b>	<b>Projektovani pritisak</b> .....	<b>86</b>
<b>6.3.5</b>	<b>Proračun debljine zida</b> .....	<b>86</b>
<b>6.4</b>	<b>Preliminarne procene CAPEX i OPEX sistema prenosa</b> .....	<b>87</b>
<b>7</b>	<b>TEHNIČKO-EKONOMSKA PROCENA DISTRIBUTIVNOG SISTEMA: .....</b>	<b>89</b>
<b>7.1</b>	<b>Osnove sistema za distribuciju gasa</b> .....	<b>89</b>
<b>7.2</b>	<b>Principi razvoja plana projekta</b> .....	<b>90</b>
7.2.1	Idejno rešenje sistema .....	90
7.2.2	Priključivanje potrošača .....	91
<b>7.3</b>	<b>Potencijalne mreže za distribuciju gasa</b> .....	<b>91</b>
<b>7.4</b>	<b>Preliminarne procene CAPEX i OPEX distributivnih mreža</b> .....	<b>92</b>



<b>8</b>	<b>EKONOMSKA EVALUACIJA I MOGUĆNOSTI RAZVOJA SISTEMA .....</b>	<b>93</b>
<b>8.1</b>	<b>Uvod .....</b>	<b>93</b>
<b>8.2</b>	<b>Metodologija .....</b>	<b>94</b>
<b>8.2.1</b>	<b>Tarife distribucije gasa .....</b>	<b>95</b>
<b>8.2.2</b>	<b>Tarife za prenos .....</b>	<b>102</b>
8.2.2.1	Tarife za transport gasa za izgradnju gasovoda SKOPRI.....	103
8.2.2.2	Tarifa za prenos gasa za razvoj gasovoda Prsten.....	103
8.2.2.3	Tarife za transport gasa za izgradnju celokupne mreže za transport gasa (SKOPRI i Prsten kombinovano). 104	
8.2.2.4	Ograničeni razvoj gasovoda Prsten.....	104
<b>8.3</b>	<b>Troškovi mreže za transport gasa .....</b>	<b>105</b>
<b>9</b>	<b>SCENARIO OPTIMIZOVANE GASIFIKACIJE .....</b>	<b>109</b>
<b>9.1</b>	<b>Scenario gasifikacije većeg obima .....</b>	<b>109</b>
9.1.1	Parametri prenosnog sistema.....	109
9.1.2	Ekonomske i tarifne kalkulacije.....	111
9.1.3	Razmatranja pitanja životne sredine.....	111
<b>9.2</b>	<b>Opis scenarija gasifikacije manjeg obima.....</b>	<b>114</b>
9.2.1	Parametri sistema za transport .....	114
9.2.2	Ekonomske i tarifne kalkulacije.....	116
<b>9.3</b>	<b>Industrijski scenario .....</b>	<b>117</b>
9.3.1	Potražnja za gasom .....	118
9.3.2	Parametri sistema za prenos.....	118
9.3.3	Ekonomske i tarifne kalkulacije.....	122
<b>9.4</b>	<b>Isključivo industrijski scenario.....</b>	<b>124</b>
9.4.1	Potražnja za gasom .....	124
9.4.2	Parametri sistema za transport .....	124
9.4.3	Ekonomske i tarifne kalkulacije.....	124
<b>9.5</b>	<b>Napomene u vezi sa procenjenim scenarijom gasifikacije .....</b>	<b>125</b>
<b>10</b>	<b>OPCIJE FINANSIRANJA .....</b>	<b>127</b>
<b>11</b>	<b>ALTERNATIVNI SCENARIJI GASIFIKACIJE – SNABDEVANJE UPG/KPG</b>	<b>129</b>
<b>11.1</b>	<b>Virtuelni cevovod UPG .....</b>	<b>129</b>
11.1.1	Metodologija optimizacije snabdevanja UPG .....	129
11.1.2	UPG izvor.....	130
11.1.3	Snabdevanje Prištine .....	130
11.1.3.1	Snabdevanje krio kontejner cisternama .....	130
11.1.3.2	Snabdevanje kamionima cisternama .....	131
11.1.4	Snabdevanje Šarcema .....	132



11.1.5	Snabdevanje Feronikla .....	132
<b>11.2</b>	<b>Virtuelni cevovod KPG.....</b>	<b>133</b>
11.2.1	KPG izvor .....	133
11.2.2	Metodologija optimizacije snabdevanja KPG .....	134
11.2.3	Snabdevanje Prizrena .....	134
11.2.4	Snabdevanje Peći.....	135
11.2.5	Snabdevanje Đakovice .....	136
<b>11.3</b>	<b>Finansijska procena.....</b>	<b>136</b>
<b>11.4</b>	<b>Snabdevanje UPG-a .....</b>	<b>136</b>
11.4.1	Drumski saobraćaj .....	137
11.4.1.1	Priština .....	137
11.4.1.2	Šarcem (Đeneral Janković).....	138
11.4.1.3	Feronikl (Glogovac).....	139
11.4.2	Železnički transport.....	140
11.4.3	Zaključci o snabdevanju UPG-om .....	141
<b>11.5</b>	<b>Snabdevanje KPG-om .....</b>	<b>141</b>
11.5.1.1	Prizren .....	142
11.5.1.2	Peć .....	143
11.5.1.3	Đakovica.....	144
11.5.2	Zaključci o snabdevanju KPG-om.....	144
<b>12</b>	<b>POREĐENJE SA SITUACIJOM „BEZ PROJEKTA“ .....</b>	<b>145</b>
<b>13</b>	<b>BIBLIOGRAFIJA.....</b>	<b>146</b>

## **ANNEX 1: BLOK DIJAGRAMI TOKA I HIDRAULIČKI PRORAČUNSKI MODELI PO SCENARIJU**

## **ANNEX 2: MAPE**

## **ANNEX 3: PRIVREMENE DISTRIBUTIVNE MREŽE**

## **ANNEX 4: ZAHTEVI U POGLEDU BEZBEDNOSTI**

## **ANNEX 5: POLAGANJE CEVOVODA, ZAHTEVI ZA IZGRADNJU I METODE IZGRADNJE**

## **ANNEX 6: GEOLOŠKA, HIDROGEOLOŠKA I GEOTEHNIČKA PROCENA**



## SPISAK SLIKA

Slika 1 – Geografska distribucija potencijalne potražnje za gasom .....	16
Slika 2 – Procena ukupnih distributivnih tarifa .....	17
Slika 3 – Kosovski sistem za transport gasa Scenario gasifikacije većeg obima sa prosečnim tarifama .....	18
Slika 4 – Kosovski sistem za transport gasa Scenario gasifikacije manjeg obima sa prosečnim tarifama .....	20
Slika 5 – Industrijski scenario sistema prenosa gasa na Kosovu bez priključaka za Glogovac i Srbicu .....	22
Slika 6 – Stopa rasta BDP-a od 2015. do 2020. godine .....	25
Slika 7 – Prosečna godišnja stopa inflacije od 2015. do 2020. godine .....	26
Slika 8 – Stopa nezaposlenosti od 2015. do 2020. godine .....	27
Slika 9 – Javni dug u % BDP od 2015. do 2020. godine .....	28
Slika 10 – Trgovinski bilans od 2015. do 2020. godine .....	28
Slika 11 – Projekcija strukture BDP-a .....	33
Slika 12 – Projekcije broja stanovništva Kosova 2017-2061 .....	33
Slika 13 – Predviđena potrošnja toplotne energije na Kosovu .....	35
Slika 14 – Geografska distribucija potencijalne potražnje za gasom .....	36
Slika 15 – Instalirani kapaciteti prema tehnologiji na Kosovu za period 2040-2060 .....	37
Slika 16 – Proizvodnja električne energije prema tehnologiji na Kosovu za period 2040-2060 .....	38
Slika 17 – Šema postrojenja za nivelisanje propan-vazduh .....	41
Slika 18 – Potencijalni putevi snabdevanja prirodnim gasom .....	43
Slika 19 – koridor ALKOGAP .....	44
Slika 20 – trasa gasne interkonekcije Severna Makedonija-Kosovo .....	46
Slika 21 – Postojeća i planirana gasna infrastruktura .....	47
Slika 22 – Ruta TANAP .....	48
Slika 23 – Trasa gasovoda Turski tok .....	48
Slika 24 – UPG infrastruktura .....	49
Slika 25 – Trgovinski tokovi prirodnog gasa, prekogranični kapaciteti, domaća potrošnja i proizvodnja u regionu 2021. godine (mcm) .....	50
Slika 26 – Proizvodnja prirodnog gasa i učešće u potrošnji u regionu JIE .....	51
Slika 27 – Kratkoročne prognoze cena prirodnog gasa .....	53
Slika 28 – Dugoročne prognoze cena prirodnog gasa .....	54
Slika 29 – Poređenje veleprodajnih cena prirodnog gasa u trećem kvartalu 2021. godine .....	55
Slika 30 – Istorijske cene električne energije za industrijske potrošače na Kosovu u poređenju sa cenama prirodnog gasa za industrijske potrošače u JIE .....	56
Slika 31 – Istorijske cene električne energije za domaćinstva i komercijalne potrošače na Kosovu u poređenju sa cenama prirodnog gasa za domaćinstva u JIE .....	57
Slika 32 – Preliminarno rešenje planiranih kosovskih gasovoda .....	71
Slika 33 – Tolerancija na vodonik komponenti gasne infrastrukture .....	82
Slika 34 – Apsolutno učešće potrošnje gasa u elektroenergetskom i vanenergetskom sektoru .....	93
Slika 35 – Relativno učešće potrošnje gasa u elektroenergetskom i vanenergetskom sektoru .....	94
Slika 36 – Kumulativna potražnja za gasom po opštinama tokom trajanja projekta (GWh) .....	94
Slika 37 – Procena distributivnih tarifa .....	96
Slika 38 – Struktura ulaganja u distributivnu mrežu .....	98
Slika 39 – Procena ukupnih distributivnih tarifa .....	99
Slika 40 – Procena ukupnih distributivnih tarifa .....	100
Slika 41 – Distributivna područja sa konkurentnim tarifama za distribuciju gasa .....	101
Slika 42 – Izvodljiva potražnja za gasom .....	102



Slika 43 – Kumulativne količine gasa koje se koriste za izračunavanje prosečnih tarifa za prenos tokom životnog veka projekta.....	102
Slika 44 – Odabrani troškovi evropske gasne mreže za potrošače iz kategorije domaćinstava .....	105
Slika 45 – Odabrani troškovi evropske gasne mreže za potrošače iz kategorije nedomaćinstava .....	106
Slika 46 – Troškovi gasne mreže za područja potrošnje AKO se gradi samo SKOPRI .....	106
Slika 47 – Troškovi gasne mreže za odabrana područja potrošnje ukoliko se grade SKOPRI i Prsten .....	107
Slika 48 – Geografska distribucija troškova gasne mreže za odabrana područja potrošnje ukoliko se grade SKOPRI i Prsten.....	108
Slika 49 – Potreba za gasom u velikom scenariju gasifikacije .....	109
Slika 50 – Potražnja za gasom u scenariju gasifikacije manjeg obima .....	114
Slika 51 – Troškovi gasne mreže za odabrana područja potrošnje u scenariju male gasifikacije .....	116
Slika 52 – Geografska distribucija troškova gasne mreže za odabrana područja potrošnje za scenario male gasifikacije.....	117
Slika 53 – Potražnja za gasom u industrijskom scenariju .....	118
Slika 54 – Kosovski sistem prenosa za alternativni scenario gasifikacije, industrijski.....	122
Slika 55 – Pretpostavljena potražnja za gasom za alternativni scenario gasifikacije, industrijski .....	123
Slika 56 – Potražnja za gasom u isključivo industrijskom scenariju.....	124
Slika 57 – Pretpostavljena potražnja za gasom za alternativni scenario gasifikacije, industrijski.....	124
Slika 58 – Lanac snabdevanja gasom sa UPG kao izvorom .....	129
Slika 59 – Trasa snabdevanja UPG-om do Prištine.....	130
Slika 60 – Sistem snabdevanja UPG za Prištinu drumskim putem.....	131
Slika 61 – Sistem snabdevanja UPG za Prištinu železnicom .....	131
Slika 62 – Sistem snabdevanja UPG za Šarcem drumskim putem .....	132
Slika 63 – Sistem snabdevanja UPG-om za Feronikl drumskim putem .....	133
Slika 64 – Lanac snabdevanja gasom sa KPG kao izvorom.....	133
Slika 65 – Put snabdevanja KPG-om iz Prištine .....	134
Slika 66 – Sistem snabdevanja KPG-om za Prizren .....	135
Slika 67 – Sistem snabdevanja KPG-om za Peć.....	135
Slika 68 – Sistem snabdevanja KPG-om za Đakovicu.....	136
Slika 69 – Struktura investicionih troškova u UPG infrastrukturu u Prištini.....	137
Slika 70 – Struktura dozvoljenog prihoda od UPG za Prištinu .....	138
Slika 71 – Struktura investicionih troškova u Šarcem.....	138
Slika 72 – Struktura dozvoljenog prihoda od UPG Šarcem .....	139
Slika 73 – Struktura investicionih troškova.....	139
Slika 74 – Struktura dozvoljenog prihoda od UPG za Feronikl .....	140
Slika 75 – Struktura investicionih troškova u železnički transport UPG-a za Prištinu.....	140
Slika 76 – Struktura dozvoljenog prihoda za snabdevanje Prištine UPG-om železnicom.....	141
Slika 77 – Struktura investicionih troškova.....	142
Slika 78 – Struktura dozvoljenog prihoda od KPG za Prizren .....	143
Slika 79 – Struktura investicionih troškova.....	143
Slika 80 – Struktura dozvoljenog prihoda od UPG za Peć .....	143
Slika 81 – Struktura investicionih troškova.....	144
Slika 82 – Struktura dozvoljenog prihoda za KPG za Đakovicu .....	144
Slika 83 – Osnovni blok dijagram toka .....	147
Slika 84 – Hidraulički model za preliminarni scenario gasifikacije.....	149
Slika 85 – Blok dijagram toka za scenario gasifikacije većeg obima.....	150
Slika 86 – Hidraulički model za scenario gasifikacije većeg obima .....	151
Slika 87 – Blok dijagram toka za scenario gasifikacije manjeg obima .....	152



Slika 88 – Hidraulički model za scenario gasifikacije manjeg obima.....	153
Slika 89 – blok dijagram toka za industrijski scenario gasifikacije manjeg obima .....	154
Slika 90 – Hidraulični model za industrijski scenario gasifikacije .....	155
Slika 91 – Distributivne mreže za Prištinu, Kosovo Polje i Obilić.....	157
Slika 92 – Distributivna mreža za Prizren .....	158
Slika 93 – Distributivna mreža za Uroševac.....	158
Slika 94 – Distributivna mreža za Peć.....	159
Slika 95 – Distributivna mreža za Đakovicu.....	159
Slika 96 – Distributivna mreža za Gnjilane.....	160
Slika 97 – Distributivna mreža za Podujevo .....	160
Slika 98 – Distributivne mreže za Kosovsku Mitrovicu i Severnu Kosovsku Mitrovicu .....	161
Slika 99 – Distributivna mreža za Vučitrn.....	161
Slika 100 – Distributivna mreža za Suva Reka.....	162
Slika 101 – Distributivna mreža za Glogovac.....	162
Slika 102 – Distributivne mreže za Lipljan (levo) i Orahovac (desno) .....	163
Slika 103 – Distributivna mreža za Mališevo.....	163
Slika 104 – Distributivna mreža za Srbicu .....	164
Slika 105 – Distributivna mreža za Vitinu.....	164
Slika 106 – Distributivna mreža za Dečane.....	165
Slika 107 – Distributivna mreža za Klinu.....	165
Slika 108 – Distributivna mreža za Kamenicu.....	166
Slika 109 – Distributivna mreža za Istok .....	166
Slika 110 – Distributivna mreža za Dragaš.....	167
Slika 111 – Distributivna mreža za Kačanik.....	167
Slika 112 – Distributivna mreža za Štimlje.....	168
Slika 113 – Distributivne mreže za Đeneral Janković (levo) i Mamuše (desno) .....	168
Slika 114 – Područja uticaja gasovoda.....	170
Slika 115 – Rov i radni pojas .....	171
Slika 116 – Sinoptička geografska karta za deonicu: Priština 1 – Glogovac (Drenas) .....	183
Slika 117 – Sinoptička geološka karta, Uroševac i Orahovac, deonica: Priština 1 – Glogovac (Drenas) .....	183
Slika 118 – Sinoptička geografska karta za deonicu: Glogovac (Feronikl)- Srbica .....	184
Slika 119 – Sinoptička geološka karta, strane Orahovac i Mitrovica deonica: Glogovac (Feronikl)- Srbica .....	184
Slika 120 – Sinoptička geografska karta za deonicu: Uroševac - Suva Reka .....	186
Slika 121 – Sinoptička geološka karta, Uroševac i Orahovac, deonica: Uroševac - Suva Reka.....	186
Slika 122 – Sinoptička geografska karta za deonicu: Suva Reka - Prizren.....	187
Slika 123 – Sinoptička geološka karta, strane Orahovac i Prizren, deonica: Suva Reka - Prizren.....	187
Slika 124 – Sinoptička geografska karta za deonicu: Prizren – Velika Kruša.....	188
Slika 125 – Sinoptička geografska karta, deonica: Prizren – Velika Kruša.....	188
Slika 126 – Sinoptička geografska karta za deonicu: Velika Kruša- Đakovica.....	189
Slika 127 – Sinoptička geografska karta, deonica: Velika Kruša- Đakovica.....	189
Slika 128 – Sinoptička geografska karta za deonicu: Đakovica - Dečani .....	190
Slika 129 – Sinoptička geografska karta, deonica: Đakovica - Dečani .....	190
Slika 130 – Sinoptička geografska karta za deonicu: Dečani - Peć.....	191
Slika 131 – Sinoptička geografska karta, deonica: Dečani - Peć.....	191
Slika 132 – Sinoptička geografska karta za deonicu: Peć - Istok .....	192
Slika 133 – Sinoptička geografska karta, deonica: Peć - Istok .....	193
Slika 134 – Sinoptička geografska karta za deonicu: Istok - Srbica.....	194
Slika 135 – Sinoptička geografska karta, deonica: Istok - Srbica.....	194



## SPISAK TABELA

Tabela 1 – Razlike između razmotrenih scenarija .....	23
Tabela 2 – Makroekonomski pokazatelji za 2019. i 2020. godinu .....	29
Tabela 3 – projekcije BDP-a.....	32
Tabela 4 – Projekcije stanovništva, veličine i broja domaćinstava .....	34
Tabela 5 – Predviđena potrošnja toplote na Kosovu predstavljena kao potencijalna potrošnja prirodnog gasa .....	35
Tabela 6 – Potreba za električnom energijom na Kosovu za period 2040-2060. ....	37
Tabela 7 – Proizvodnja električne energije iz KKE jedinica [GWh] .....	38
Tabela 8 – Potreba za gasom za proizvodnju električne energije [mcm] .....	38
Tabela 9 – Potencijalni kapacitet prenosa gasa s obzirom na prognoziranu potrošnju gasa na Kosovu .....	40
Tabela 10 – Dugoročne prognoze cena prirodnog gasa .....	54
Tabela 11 – Deonice gasne interkonekcije MKD-KOS .....	72
Tabela 12 – Deonice gasovoda Uroševac – Prizren .....	74
Tabela 13 – Deonice gasovoda Prizren – Đakovica .....	75
Tabela 14 – Deonice gasovoda Đakovica – Peć .....	76
Tabela 15 – Gasovod Peć – Istok .....	77
Tabela 16 – Gasovod Istok-Srbica .....	77
Tabela 17 – Gasovod Priština 1 – Glogovac .....	78
Tabela 18 – Gasovod Glogovac -Srbica .....	78
Tabela 19 – Sastav prirodnog gasa .....	86
Tabela 20 – Podaci vezani za cevovod .....	86
Tabela 21 – Preliminarni CAPEKS za sve inicijalno razvijene prenosne cevovode .....	88
Tabela 22 – CAPEX za sve prvobitno izgrađene distributivne mreže .....	92
Tabela 23 – Ukupni troškovi razvoja distributivne mreže .....	97
Tabela 24 – Prosečne tarife u odabranim evropskim zemljama .....	103
Tabela 25 – Poređenje investicionih troškova i kumulativne potražnje gasa za gasovod SKOPRI i Prsten .....	104
Tabela 26 – Ukupne prosečne tarife za prenos gasa za fazni razvoj kosovskog gasovoda .....	104
Tabela 27 – Rezultati hidrauličkih proračuna i CAPEX za gasovode za transport projektovani za scenario gasifikacije većeg obima .....	110
Tabela 28 – Analiza usklađenosti implementacije GDP-a sa ciljevima zaštite životne sredine .....	112
Tabela 29 – Rezultati hidrauličnih proračuna i CAPEX za gasovode za transport razvijene u scenariju gasifikacije manjeg obima .....	115
Tabela 30 – Ukupni troškovi razvoja distributivne mreže za scenario gasifikacije manjeg obima .....	116
Tabela 31 – Poređenje rezultata hidraulične analize scenarija industrijske gasifikacije u kontekstu scenarija gasifikacije manjeg obima .....	119
Tabela 32 – Rezultati hidrauličnih proračuna i CAPEX za gasovode za prenos razvijene u industrijskom scenariju gasifikacije .....	120
Tabela 33 – Rezultati hidrauličkih proračuna i CAPEX za cevovode za prenos razvijene u industrijskom scenariju gasifikacije DN500 .....	121
Tabela 34 – Preliminarni CAPEX deonice Obilić – Vučitrn - Mitrovica .....	121
Tabela 35 – Investicioni troškovi za industrijski scenario gasifikacije (DN500) .....	123
Tabela 36 – Investicioni troškovi za isključivo industrijski scenario gasifikacije (DN400) .....	125
Tabela 37 – Poređenje tarifa za UPG .....	141
Tabela 38 – Poređenje tarifa za UPG .....	144



Tabela 39 – Rezultati preliminarnih hidrauličkih proračuna .....	148
Tabela 40 – Sigurnosne zone za gasovode .....	170
Tabela 41 – Gasomeri .....	181



## Spisak skraćenica

ACER	Agencija za saradnju regulatora u oblasti energetike
ALB	Albanija
ALKOGAP	Gasovod Albanija-Kosovo
API	Inspekcija gasovoda Amerike
ASME	Američko društvo mašinskih inženjera
ASTM	Američko društvo za testiranje i materijale
mnm	nadmorska visina
BAT	Najbolje dostupne tehnike
bcm	bcm
BG	Bugarska
BS	Blokadna stanica
CAPEX	Kapitalni izdaci
KKE	Kombinovani ciklus parne i gasne turbine (elektrana)
CEER	Savet evropskih energetske regulatora
CHP	Kombinovana termoelektrana
KPG	Komprimovani prirodni gas
COP	Koeficijent korisnosti
CPI	Indeks potrošačkih cena
CTMS	Merna stanica kontrolisanog prenosa
DC	Dispečerski centar
DCVG	Gradijent napona jednosmerne struje
DH	Daljinsko grejanje
ODS	Operator distributivnog sistema
EBRD	Evropska banka za obnovu i razvoj
EK	Evropska komisija
ECRB	Regulatorni odbor Energetske zajednice
ECS	Sekretarijat Energetske zajednice
ECT	Ugovor o energetske zajednici
EEA	Evropski ekonomski prostor
EIB	Evropska investiciona banka
ELBC	Elektronska kontrola prekida voda
EnC	Energetska zajednica
ENTSO-E	Evropska mrežu operatora prenosnih sistema električne energije
ENTSO-G	Evropska mreža operatora prenosnog sistema za gas
ERO	Regulatorna kancelarija za energetiku
ES	Energetska strategija
ESIA	Procena uticaja na životnu sredinu i socijalna pitanja
EU	Evropska unija
EUO	Kancelarija Evropske unije
FS	Studija izvodljivosti
BDP	Bruto domaći proizvod
GDP	Plan razvoja gasnog transportnog sistema
GHG	Gasovi sa efektom staklene bašte
GWh	Gigavat-sat



H <sub>2</sub>	Vodonik
HICP	Harmonizovani indeks potrošačkih cena
HP	Visoki pritisak
IAP	Jonsko-jadranski gasovod
IEA	Međunarodna agencija za energetiku
IP	Tačka preseka
IPA	Instrument za pretpristupnu pomoć
IPF	Podrška za infrastrukturne projekte
IRENA	Međunarodna agencija za obnovljivu energiju
ISO	Nezavisni operator sistema
ITO	Nezavisni operator prenosa
KAS	Agencija za statistiku Kosova
KBRA	Kosovska agencija za privredne registre
KCC	Kosovska komisija za konkurenciju
KEPA	Kosovska agencija za zaštitu životne sredine
KIESA	Kosovska agencija za ulaganja i podršku privrednim subjektima
KOS	Kosovo
KOSTT	Operator prenosnog sistema na Kosovu
LDAR	Otkrivanje curenja i popravka
LHV	Donja toplotna vrednost
UPG	Utečeni prirodni gas
LP/NP	Nizak pritisak
MAED	Model za analizu tražnje za energijom
MCC	Millennium Challenge Corporation
MESPI	Ministarstvo životne sredine, prostornog planiranja i infrastrukture
mcm	miliona kubnih metara
MJ	Megadžul
MKD	Severna Makedonija
MOU	Memorandum o razumevanju
MP	Srednji pritisak
MRS	Merno-regulaciona stanica
MS	Zemlje članice
MW	Megavat
MWh	Megavat-sat
NDS	Nacionalna strategija razvoja
NECP	Nacionalni energetske i klimatski plan
NER	Nacionalni energetske resursi
PG	Prirodni gas
NGV	Vozila na prirodni gas
NIPAK	Nacionalni IPA koordinator
NRA	Nacionalni regulatorni organ
NDT	Ispitivanje bez razaranja materijala
OPEX	troškovi poslovanja
OS	stanica za odorizaciju
P&ID	Šema procesa i instrumentacije
PJ	Petadžul
PPP	Javno-privatno partnerstvo



PRMS	Merno-redukcijska stanica
PTS	Stanica za hvatanje inteligentnog čistača (smart pig)
PSV	Punto di Scambio Virtuale (Virtuelna tačka razmene)
REKK	Regionalni centar za istraživanje energetske politike
REMIT	Uredba EU o integritetu i transparentnosti veleprodajnog energetskog
SAA	Sporazum o stabilizaciji i pridruživanju
SAC	Komisija za državnu pomoć
SAD	Odeljenje za državnu pomoć
SCADA	Sistem za nadzor, kontrolu i prikupljanje podataka
SEA	Strateška procena uticaja na životnu sredinu
JIE	Jugoistočna Evropa
SKOPRI	Gasna interkonekcija Severna Makedonija-Kosovo (Skoplje-Priština)
TA	Tehnička pomoć
TANAP	Transanadolijski gasovod
TAP	Transjadranski gasovod
TEP	Treći energetska paket
PZ	Projektni zadatak
TPP	Termoelektrana
OPS	Operator prenosnog sistema
TWh	Teravat-sat
TYNDP	Desetogodišnji plan razvoja mreže
UNFCCC	Okvirna konvencija Ujedinjenih nacija o klimatskim promenama
US	Sjedinjene Države
PDV	Porez na dodatu vrednost
VOC	Isparljivo organsko jedinjenje
WBIF	Investicioni okvir za Zapadni Balkan

## 1 SAŽETAK I PREDGOVOR

Ovaj izveštaj rezimira rad Konsultanta u proceni opcija za plan razvoja gasnog transportnog sistema Kosova. Period rada na ovom zadatku je ujedno period značajnih neizvesnosti i poremećaja na evropskom energetskom tržištu izazvanim pandemijom COVID-19, sukobom u Ukrajini i opštim evropskim ciljevima transformacije i dekarbonizacije energetskog sektora. Sve to uzrokuje značajne promene u cenama energenata i materijala, što značajno utiče na ekonomske analize u okviru ovog zadatka.

Energetska strategija Kosova, koja je trenutno u izradi, razmatra nekoliko scenarija, a jedan od njih je i korišćenje prirodnog gasa.

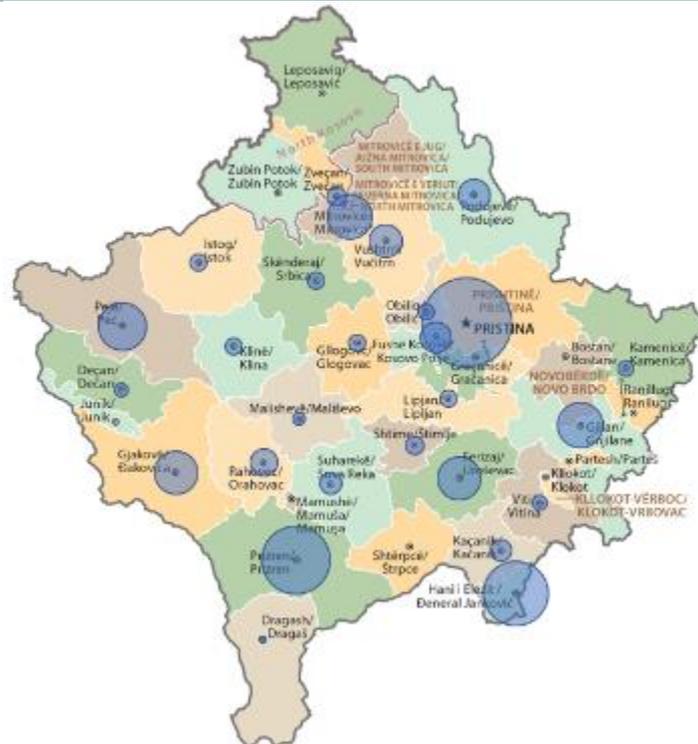
Gas se na Kosovu smatra tranzicionim gorivom u dekarbonizaciji kosovske privrede. Razmatra se takva gasna infrastruktura da može da transportuje i vodonik, u slučaju da budući razvoj omogući njegovu široku upotrebu.

Gas bi se na Kosovo isporučivao preko priključnog gasovoda SKOPRI Skoplje i Priština. Gas bi se, zatim, mogao dobavljati iz Bugarske, preko postojećeg gasovoda od Zdihilova do Skoplja, ili iz Grčke preko gasovoda Nea Mesimvrija-Negotino čija je izgradnja trenutno u pripremi. Na kraju, izvori prirodnog gasa za Kosovo mogu biti gas iz Rusije, grčki UPG, TAP ili hrvatski UPG (preko IAP).

Korišćenje prirodnog gasa na Kosovu se očekuje u stambenom, uslužnom, industrijskom i proizvodnom sektoru. Gas je potencijalno konkurentan u svim razmatranim sektorima. Potencijalna potražnja za gasom je razvijena na osnovu modeliranja brojnih parametara uključujući BDP, stanovništvo, energetsku efikasnost i druge parametre. Potražnja proizvodnje električne energije iz gasa procenjena je na osnovu ulaznih podataka Korisnika do 2040. godine i dalje modelirana od strane Konsultanta do 2060. godine.

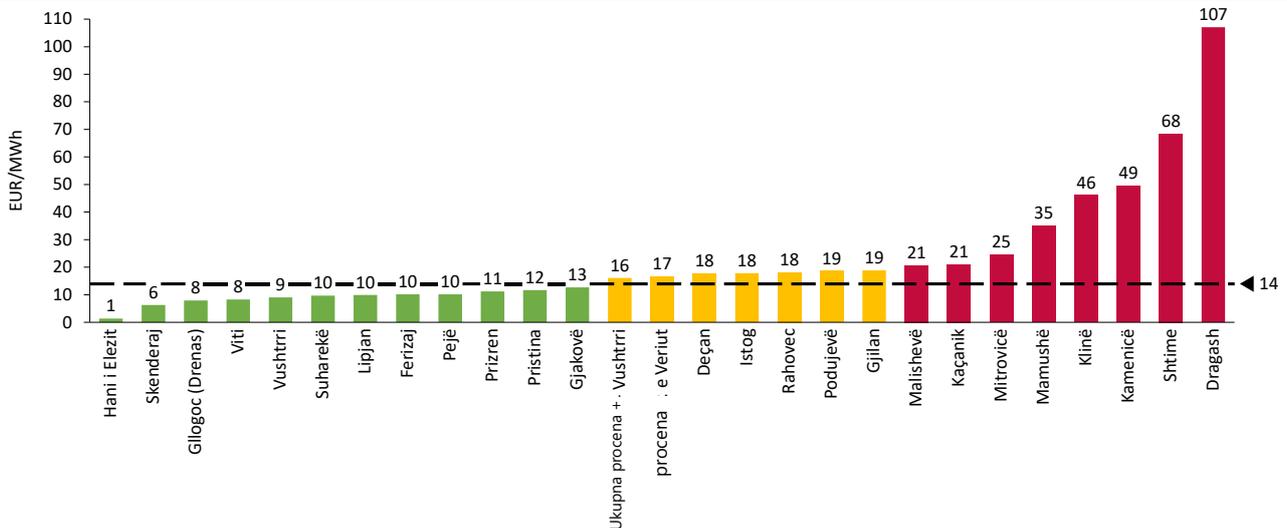
Procenjena potencijalna godišnja potražnja za gasom je geografski distribuirana na način prikazan na **Slika 1** (za naselja sa preko 20.000 stanovnika). Obim kruga ukazuje na potencijalnu potražnju za gasom (ne računajući potražnju proizvodnje električne energije iz gasa). Prilikom procene vršnih časovnih potreba za gasom za dimenzionisanje prenosnog sistema, u obzir su uzeti očekivani obrasci korišćenja gasa.

**SLIKA 1 – GEOGRAFSKA DISTRIBUCIJA POTENCIJALNE POTRAŽNJE ZA GASOM**



Za ova naselja razvijene su privremene distributivne mreže. Ovo je omogućilo preliminarnu procenu distributivnih tarifa za potrošače gasa u svakom naselju u skladu sa opisanim na **Slika 2**.

**SLIKA 2 – PROCENA UKUPNIH DISTRIBUTIVNIH TARIFA**



Za dalju analizu su odabrana samo naselja sa prihvatljivim nivoom troškova distribucije (zeleno i žuto). Imati na umu da su dozvoljena naselja sa troškovima distribucije nešto iznad privremeno procenjene prihvatljive tarife od 14 €/MWh zbog mogućnosti primene jedinstvene prosečne tarife za distribuciju za sve potrošače na Kosovu.

Na osnovu geografske distribucije potražnje odabranih naselja, trasiran je prenosni sistem i izvršeni su preliminarni hidraulički proračuni. Rezultat navedenog je predložena izgradnja SKOPRI-a, gasnog prstena i nekoliko prenosnih grana, što predstavlja **Scenarij gasifikacije većeg obima**. To bi omogućilo gasifikaciju sledećih distributivnih područja: Đeneral Janković, Srbica, (Glogovac, Vitina, Vučitrn, Severna Kosovska Mitrovica, Suva Reka, Lipljan, Uroševac, Peć, Prizren, Priština, Đakovica, Dečani, Istok, Orahovac, Podujevo i Gnjilane. Ovaj scenarij za rezultat ima vršnu potražnju gasa po času od 226 000 m<sup>3</sup>/h, dok se vršna godišnja potražnja za gasom od 655 mcm dostiže 2040. godine. Dobijena potražnja za gasom je korišćena da se ponovi model prenosnog sistema i dobiju revidirani sistemski parametri uključujući CAPEX sistem.

Ukupna dužina sistema prenosa u ovom scenariju je 279,6 km. CAPEX za izgradnju sistema prenosa je procenjen na 165,8 miliona € (sa dimenzijom od DN600 SKOPRI), a 377,5 miliona € za distributivne sisteme, što daje ukupni procenjeni CAPEX od 543,3 miliona €. Treba imati na umu da distributivni sistem CAPEX sadrži i prenosne grane neophodne za povezivanje distributivnih područja na glavni sistem za prenos (Prsten ili SKOPRI). Distributivne oblasti sa postojećim ili planiranim mrežama daljinskog grejanja mogle bi da koriste prirodni gas u toplanama, čime bi se izbegli troškovi distributivne gasne mreže.

Tarifa sistema prenosa je nešto ispod 4/MWh, dok tarifa za distribuciju varira od naselja do naselja u rasponu od 1 do 19/MWh. Prosečna tarifa za distribuciju gasa za sve distributivne potrošače je 11,5/MWh, što daje ukupne troškove gasne mreže za potrošače na Kosovu od 15,4/MWh. **Slika 3** odgovarajućeg sistema prenosa gasa sa prosečnim tarifama tokom životnog veka projekta data je u nastavku.

SLIKA 3 – KOSOVSKI SISTEM ZA TRANSPORT GASA SCENARIO GASIFIKACIJE VEĆEG OBIMA SA PROSEČNIM TARIFAMA



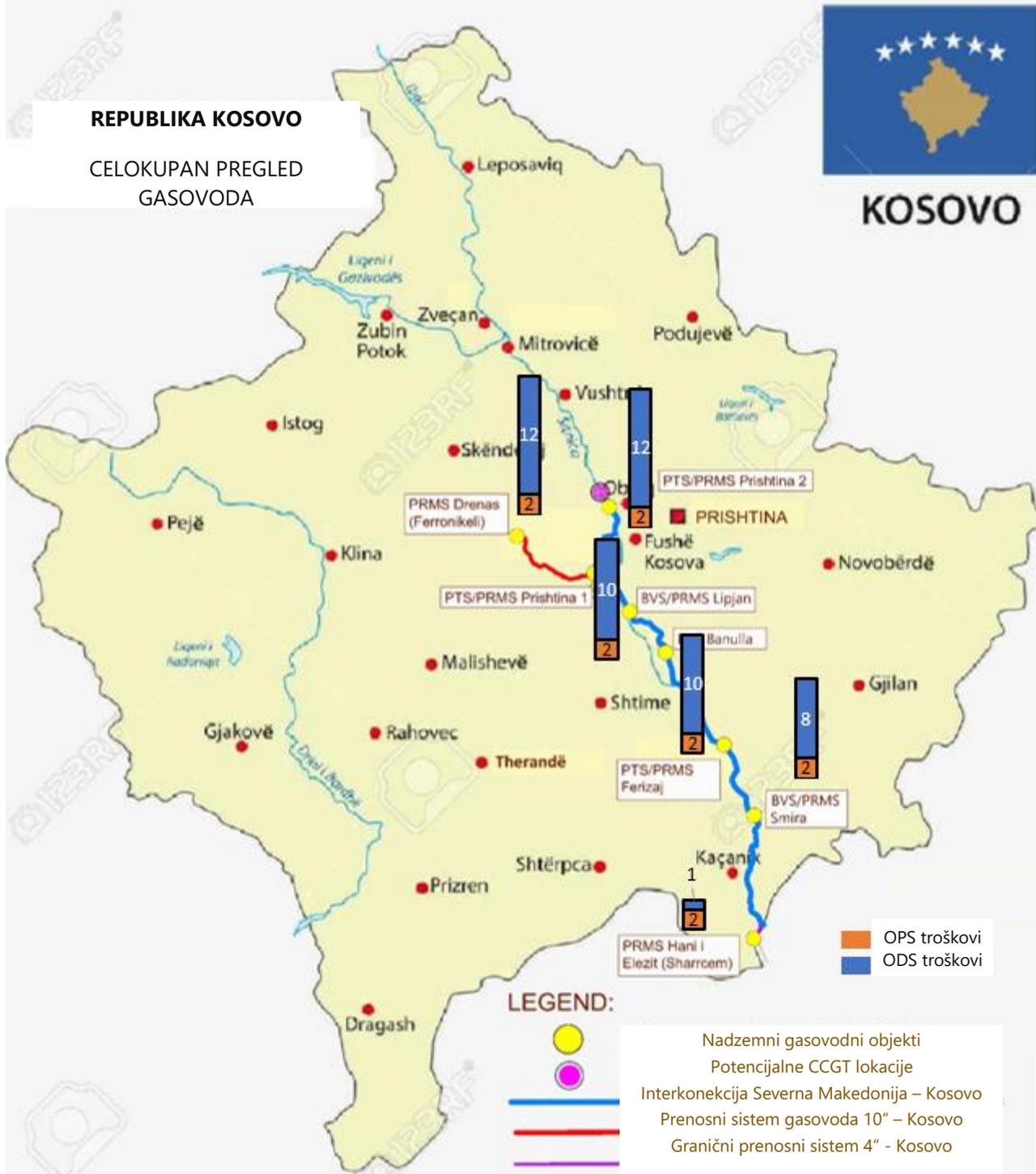
Konsultant je razmotrio i **Scenario gasifikacije manjeg obima** koji obuhvata izgradnju SKOPRI-ja sa proširenjem do Glogovca. To bi omogućilo gasifikaciju distributivnih područja duž trase SKOPRI: Đeneral Janković, Vitina, Uroševac, Lipljan, Priština i Glogovac. Ovaj scenario za rezultat ima vršnu potražnju gasa po času od 157 000 m<sup>3</sup>/h (koja se dostiže 2045.), dok se vršna godišnja potražnja za gasom od 458 mcm dostiže 2036. godine. Ponovo, dobijena potražnja za gasom je korišćena da se ponovi model prenosnog sistema i dobiju revidirani sistemski parametri uključujući CAPEX sistem.



Ukupna dužina sistema prenosa u ovom scenariju je 90,2 km. CAPEX za izgradnju sistema prenosa je procenjen na 69,9 miliona € (sa dimenzijom od DN500 SKOPRI), a 130,8 miliona € za distributivne sisteme, što daje ukupni procenjeni CAPEX od 200,7 miliona €. Na sličan način kao ranije, distributivne oblasti sa postojećim ili planiranim mrežama daljinskog grejanja mogle bi da koriste prirodni gas u toplanama, čime bi se izbegli troškovi distributivne gasne mreže.

Tarifa sistema prenosa je nešto ispod 2,3 €/MWh, dok tarifa za distribuciju varira od naselja do naselja u rasponu od 1 do 12 €/MWh. Prosečna tarifa za distribuciju gasa za sve distributivne potrošače je 9 €/MWh, što daje ukupne troškove gasne mreže za potrošače na Kosovu od 11,3/MWh. **Slika 4** odgovarajućeg sistema prenosa gasa sa prosečnim tarifama tokom životnog veka projekta data je u nastavku.

**SLIKA 4 – KOSOVSKI SISTEM ZA TRANSPORT GASA SCENARIO GASIFIKACIJE MANJEG OBIMA SA PROSEČNIM TARIFAMA**



U zavisnosti od pritiska na granici MKD-BG, kapacitet gasovoda SKOPRI može biti dovoljan za gasifikaciju dodatnih naselja. Tarifa za prenos se postepeno povećava kako se sistem širi dalje od Glogovaca.

Snabdevanje UPG na Kosovu je uopšteno gledano neizvodljivo u poređenju sa snabdevanjem gasa iz gasovoda. Međutim, ovo može biti opcija za ograničeni broj konkretnih potrošača ukoilo nije izgrađen sistem prenosa.



Prosečni konkretni troškovi UPG-a procenjeni su između 5 i 6 €/MWh. Najbliži UPG terminal odakle bi se UPG mogao kamionima ili železnicom transportovati na Kosovo trenutno se gradi u Aleksandropolisu.

KPG bi se mogao da se razmatra kao opcija za snabdevanje gasom ograničenog broja specifičnih potrošača u slučaju izgradnje SKOPRI-a, ali bez sistema za transport gasa na Kosovu Prsten). Prirodni gas bi se komprimovao u Prištini i transportovao do potrošača širom Kosova. Prosečni konkretni troškovi transporta KPG (od Prištine širom Kosova) iznose od 19 do 21 €/MWh.

Na osnovu gore navedenih nalaza, snabdevanje Kosova gasom može se vršiti po prihvatljivim infrastrukturnim troškovima. Nivo prihvatljivih troškova će odrediti domet gasifikacije. SKOPRI je okosnica budućeg kosovskog gasnog sistema. Između ostalog, snabdevao bi KKE koja je predviđena u Prištini. Ta KKE, kao glavni potrošač, takođe je ključni doprinos izvodljivosti SKOPRI-ja.

Imajući u vidu ciljeve dekarbonizacije do 2060. godine, izvodljivost ukupnog razvoja gasnog sistema je opterećena očekivanim padom potražnje za gasom nakon 2045. godine i ukupnim ograničenim vremenom za povraćaj investicija. Moguće je da će gasovod biti u upotrebi posle 2060. godine za transport vodonika i da će vodonik kao energent moći da izdrži veće tarife prenosa. Primenjujući konzervativni pristup, ništa od toga nije uzeto u obzir u ovoj analizi.

U planiranju daljih koraka, ključna odluka je da li nastaviti sa SKOPRI kao DN500 ili DN600. Ako se pritisak prirodnog gasa na granici BG-MKD podigne na 54 bara, DN500 SKOPRI bi mogao Prištini da isporuči 186 000 m<sup>3</sup>/h (na 30 bara neophodnih za rad KKE). Pod istim pretpostavkama, a prema hidrauličnom modelu gasifikacije većeg obima, DN600 SKOPRI bi mogao da snabdeva Prištinu sa 260 000 m<sup>3</sup>/h. Dodavanje kompresora na početku SKOPRI-ja moglo bi značajno povećati ove vrednosti. Imajte na umu da je DN500 SKOPRI CAPEX (KOS deo) procenjen na 61,5 miliona €, dok je DN600 SKOPRI CAPEX (opet samo deo KOS) procenjen na 72 miliona €. **U slučaju da Kosovo predviđa scenario gasifikacije većeg obima, onda je DN600 SKOPRI prikladniji. Ako Kosovo planira da počne sa ograničenom gasifikacijom (manjeg obima), DN500 bi mogao biti razumniji pristup.**

Korisnik je predložio sledeće dodatne scenarije: "industrijski" i "isključivo industrijski". Industrijski scenario podrazumeva da nema razvoja distributivnih mreža i povećanog razvoja u industrijskom sektoru Kosova. Shodno tome, potražnja za gasom u ovom scenariju ne obuhvata domaćinstva i usluge u pogledu potražnje za gasom i povećava procenjenu potražnju za gasom za 30%. "Isključivo industrijski" scenario predstavlja dalju modifikaciju uzimajući u obzir samo potražnju za gasom za sektor industrije (povećano za 30% u scenarijima gasifikacije manjeg i većeg obima), bez potražnje za gasom za proizvodnju električne energije. Oba ova dodatna scenarija su razmotrena uz nacрте sistema prenosa kao i u scenariju gasifikacije manjeg obima i, na drugi način, ne obuhvatajući krak ka Glogovcu. U slučaju da Glogovac i Srbica nisu priključeni, Vučitrn i Mitrovica će biti priključeni preko Obilića. Plan ovog sistema prenosa je dat na **Slika 5**.

Ovaj scenario za rezultat ima vršnu potražnju gasa po času od 134 000 m<sup>3</sup>/h, dok se vršna godišnja potražnja za gasom od 449 mcm dostiže 2036. godine. Ukupna dužina sistema prenosa u ovom scenariju je 134,3 km, ili 105,8km bez priključaka za Glogovac i Srbicu. CAPEX za izgradnju sistema prenosa je procenjen na 87,9 miliona € ili 73,2 miliona € ne obuhvatajući krak za Glogovac i Srbicu. Tarifa za sistem prenosa je 2,1 €/MWh, nije predviđena distribucija, a stoga je celokupan CAPEX njome obuhvaćen. Napominjemo da je u scenarijima gasifikacije manjeg i većeg obima nekoliko priključnih krakova bilo obuhvaćeno CAPEX-om za distribuciju.

**Isključivo industrijski scenario** za rezultat ima vršnu potražnju za gasom po času od 43 000 m<sup>3</sup>/h, dok se vršna godišnja potražnja za gasom od 213 mcm dostiže 2051. godine. Ukupna dužina sistema prenosa je identična kao u slučaju industrijskog scenarija. Ovaj scenario omogućava smanjenje prečnika gasovoda SKOPRI na DN400. Shodno tome CAPEX je smanjen na 78,7 mln €, ili 64 mln €, bez kraka za Glogovac i Srbicu. Tarifa za sistem prenosa iznosi 4.6 €/MWh.

**SLIKA 5 – INDUSTRIJSKI SCENARIO SISTEMA PRENOSA GASA NA KOSOVU BEZ PRIKLUČAKA ZA GLOGOVAC I SRBICU**





**Tabela 1** rezimira razmotrene scenarije gasifikacije.

**TABELA 1 – RAZLIKE IZMEĐU RAZMOTRENIH SCENARIJA**

	Scenario gasifikacije većeg obima	Scenario gasifikacije manjeg obima	Industrijski scenario	Isključivo industrijski scenario
Proizvodnja električne energije iz gasa	380 MW KKE	380 MW KKE	380 MW KKE	-
Vršna potražnja gasa po času	226 000 m <sup>3</sup> /h	157 000 m <sup>3</sup> /h	134 000 m <sup>3</sup> /h	43 000 m <sup>3</sup> /h
Vršna potražnja gasa na godišnjem nivou	655 mcm (2040.)	458 mcm (2036.)	449 mcm (2036.)	213 mcm (2051.)
Dužina sistema prenosa	279,6 km	90,2 km	134,3 ili 105,8 km	134,3 ili 105,8 km
SKOPRI dimenzija	DN600	DN500	DN500	DN400
CAPEX sistema prenosa	165,8 mil. €	69,9 mil. €	87,9 ili 73,2 mln €	78,7 ili 64 mln €
CAPEX distributivnih sistema	377,5 mil. €	130,8 mil. €	-	-
Ukupno CAPEX	543,3 mil. €	200,7 mil. €	87,9 ili 73,2 mln €	78,7 ili 64 mln €
Tarifa prenosa	3,9 €/MWh	2,3 €/MWh	2,1 €/MWh <sup>1</sup>	4,6 €/MWh <sup>2</sup>
Prosečna tarifa distribucije	11,5 €/MWh	9 €/MWh	-	-

Ministarstvo ekonomije Kosova, Korisnik ove studije, izjavilo je da je « Industrijski scenario » poželjan scenario na kojem će se zasnivati dalji rad.

<sup>1</sup> Tarifa za niži CAPEX – bez priključka za Glogovac

<sup>2</sup> Tarifa za niži CAPEX – bez priključka za Glogovac



## 2 UVOD

Ovaj izveštaj je isporučen u okviru zadatka: WB21-KOS-ENE-02 Plan razvoja gasnog transportnog sistema. Ovaj zadatak predstavlja potprojekat u okviru Investicionog okvira za zapadni Balkan – Podrška za infrastrukturne projekte 9 (WBIF-IPF9). Projektni zadatak za ovaj zadatak je završen u aprilu 2021. godine, a rad na ovom zadatku je počeo u oktobru 2021. godine. Ovaj zadatak ima za cilj da pomogne korisniku, Ministarstvu privrede Kosova, u donošenju informisanih odluka u vezi sa razvojem infrastrukture prirodnog gasa i celokupnog uvođenja prirodnog gasa u njegov energetska miks.

Na Kosovu trenutno ne postoji funkcionalna gasna infrastruktura i nema veze sa regionalnom gasnom mrežom (što za rezultat ima nepostojanje tržišta prirodnog gasa). Strateški cilj Vlade Kosova je diverzifikacija izvora snabdevanja energijom kako bi se povećala sigurnost snabdevanja energijom. Razvoj gasne infrastrukture je obuhvaćen Energetskom strategijom Kosova 2017-2026. Prema mišljenju Konsultanta, revizija Energetske strategije, koja je bila u toku u vreme izrade ovog izveštaja, razmatra jedan scenario koji uključuje gasifikaciju.

Kosovo nije potpisnica Pariskog sporazuma. Međutim, Konsultant je razumeo da Kosovo namerava da dekarbonizuje svoju privredu u skladu sa Pariskim sporazumom. Program dekarbonizacije značajno će promeniti energetske sisteme Kosova, koji danas zavise od lignita. Nejasno je da li će Kosovo zauzeti poziciju za dostizanje cilja nulte emisije do 2050<sup>3</sup> ili nakon toga, kao što je najavilo nekoliko drugih evropskih zemalja.

Ovaj dokument se bavi potencijalnom ulogom prirodnog gasa u budućem razvoju energetska sistema Kosova i postizanju ciljeva dekarbonizacije.

Ovaj dokument se zasniva na nalazima prethodnih dokumenata pripremljenih u okviru potprojekta: Početni izveštaj, Izveštaj o potražnji gasa, Izveštaj o snabdevanju gasom, Pregled institucija i tržišta i Studija tarifa.

### 2.1 Obim i ciljevi

Cilj ovog zadatka je bio da se pripremi Plan razvoja gasnog transportnog sistema (GDP) i Analiza regulatornog okvira i pomoći za Kosovo. Pored toga, uporedo sa ovim dokumentom se priprema i sprovodi u skladu sa nacionalnom procedurom Strateška procena uticaja na životnu sredinu. Nakon završetka Plana razvoja gasnog transportnog sistema, Konsultant će pripremiti Plan identifikacije projekta kako bi identifikovao i rangirao portfelj izvodljivih prioriteta projekata. Dokumenti su razvijeni u skladu sa nacionalnim zakonodavstvom Kosova, ekološkim i socijalnim zakonodavstvom EU, propisima, dobrom međunarodnom praksom i zahtevima EBRD, uključujući one navedene u Politici zaštite životne sredine i socijalnoj politici EBRD za 2019. godinu.

Detaljan obim zadatka je naveden u Projektom zadatku (ToR).

<sup>3</sup>Za potrebe ovog zadatka, Konsultant je pretpostavio da će Kosovo dostići nultu emisiju ugljenika do 2060. godine.

### 3 OPŠTI KONTEKST

#### 3.1 Socioekonomsko okruženje

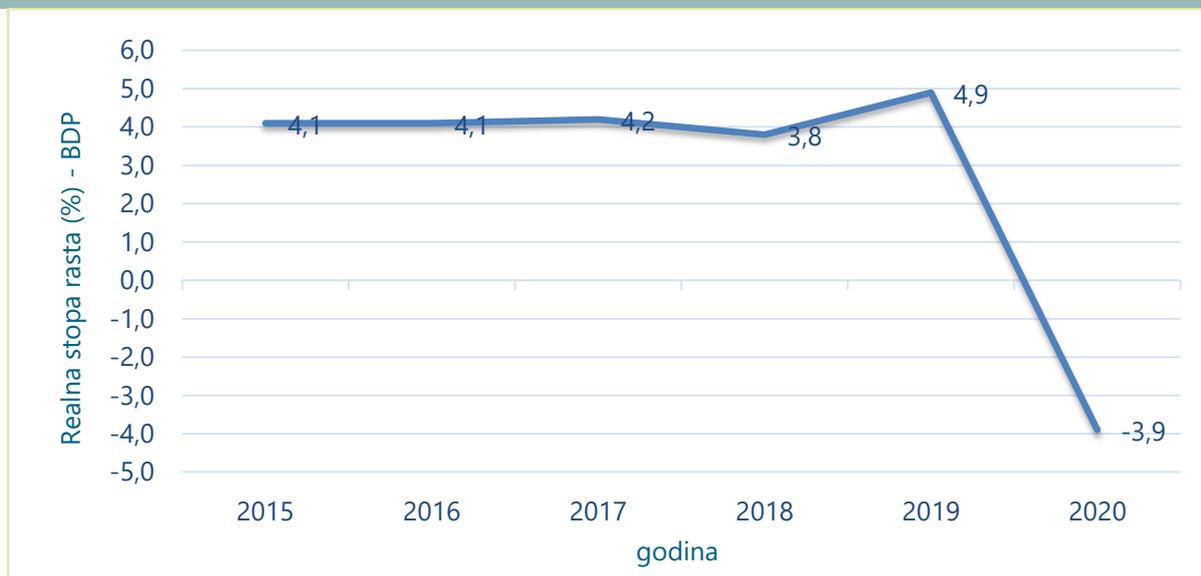
U 2019. godini, ukupna broj stanovnika Kosova je procenjena na 1.782.115 [KAS "Statistički godišnjak Republike Kosovo, 2020.godina"], od kojih 38,1% živi u urbanim sredinama [KAS ("Potrošnja energije u domaćinstvima 2015.")].

U 2019. nominalna vrednost kosovskog BDP-a dostigla je vrednost od 7,1 milijardi evra. To znači da je BDP za 2019. godinu zabeležio rast od oko 4,2 odsto. Struktura kosovskog BDP-a u 2019. godini bila je sledeća: poljoprivreda 8,1 procenat, građevinarstvo 9,0 procenata, 2,2 procenta, rudarstvo 12,3 procenata, usluge 58,6 procenata i energetika 4,2 odsto[1].

Privrednu delatnost u 2020. godini na Kosovu karakterisao je šok bez presedana izazvan pandemijom COVID-19. Mere koje su preduzete za očuvanje javnog zdravlja usled pandemije, uglavnom u kontekstu ograničavanja kretanja i fizičkog distanciranja, odrazile su se na opšti pad privredne aktivnosti. Preduzete restriktivne mere su tako rezultirale prosečnim padom privredne aktivnosti prema podacima Kosovske agencije za statistiku (ASK) i posledično je realni BDP smanjen za 3,9 % ukupno u 2020. u poređenju sa 2019. kao što je prikazano na **Slika 6** ([2],[3]).

Pad stope BDP-a snažno je vođen smanjenjem neto investicija od 18,8 % i neto izvoza za 17,5 %. Prema KAS-u, najveći pad zabeležen je u sektoru transporta i skladištenja (25,5 %), građevinarstva (24,3 %), i sektoru ugostiteljstva (21,8 %). S druge strane, veći rast zabeležen je u sektoru zdravstva i socijalnog rada (16,9 %), prerađivačkoj industriji (11,7 %), informisanju i komunikacijama (10 %), i snabdevanju električnom energijom i gasom (9,4 %). Potrošnja, kao glavna komponenta domaće tražnje, zabeležila je realni rast od 6,7 %, podržan rastom privatne potrošnje od 7,0 % i javne potrošnje od 4,4 %. Doznake, kao važan izvor finansiranja privatne potrošnje, povećane su za 15,1 odsto u odnosu na 2019. godinu[2].

**SLIKA 6 – STOPA RASTA BDP-A OD 2015. DO 2020. GODINE**



Pad ukupne potražnje i dinamika cena roba na međunarodnim tržištima odrazili su se blagim inflatornim pritiscima na Kosovu. Stopa rasta nivoa cena, merena indeksom potrošačkih cena (CPI)<sup>4</sup>, pokazala je usporavanje u odnosu na 2019. godinu (2,7 %) i iznosila je 0,2 %. Na usporavanje su najviše uticale cene transporta koje su pale za 5,8 %, cene odeće (0,9 %), cene za rekreaciju i kulturu (0,6 %) i cene struje i gasa (0,1

<sup>4</sup>Indeks potrošačkih cena (CPI) je mera agregatnog nivoa cena u ekonomiji. CPI se sastoji od skupa uobičajenih dobara i usluga. CPI meri promene u kupovnoj moći valute neke zemlje i nivo cena korpe roba i usluga.



%). Nadalje, fluktuacija cena na Kosovu je uglavnom određena fluktuacijom cena na međunarodnim tržištima, zbog velike zavisnosti kosovske privrede od uvoza. Indeks uvoznih cena zabeležio je prosečan pad od 1,9 % u 2020. godini uglavnom usled pada cena mineralnih proizvoda (15,9 %), kao i cena tekstilnih proizvoda (13,8 %). Najveći rast cena zabeležen je kod biljnih proizvoda (13,9 %)[2].

**SLIKA 7 – PROSEČNA GODIŠNJA STOPA INFLACIJE OD 2015. DO 2020. GODINE**

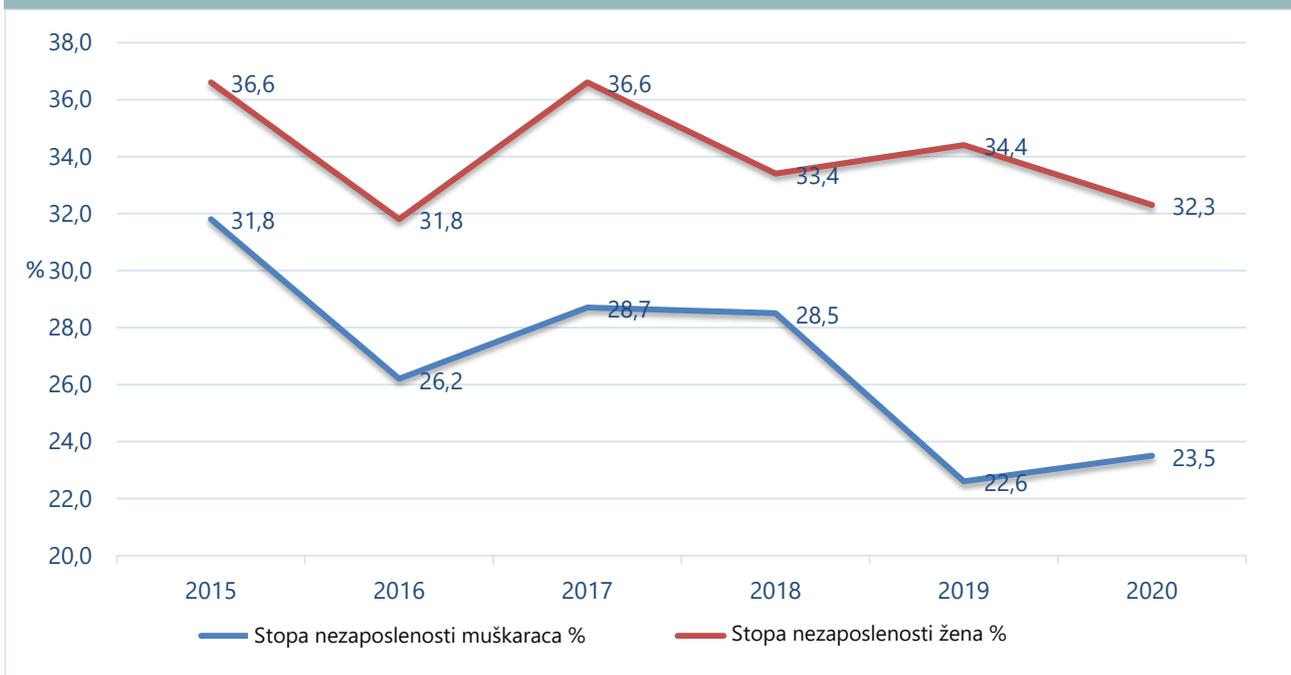


U 2020. godini stopa učešća radne snage na Kosovu bila je 38,3 %, što u poređenju sa 2019. pokazuje smanjenje stope učešća radne snage za 3,2 procentna poena. Prema Anketi o radnoj snazi, prosečna stopa zaposlenosti<sup>5</sup> iznosila je 28,4 %, što predstavlja pad od 2,3 procentna poena u odnosu na 2019. godinu. Pokazalo se da je stopa zaposlenosti veća među muškarcima u odnosu na žene, gde je zaposleno 42,8 % muškaraca radno sposobnog uzrasta, naspram 14,1 % žena. Prema rezultatima ankete, stopa zaposlenosti kod žena smanjena je za 0,4 procentna poena, dok je kod muškaraca smanjena za 4,1 procentna poena u odnosu na 2019. godinu[2].

Uprkos pandemiji i smanjenju privredne aktivnosti, statistika zvaničnog tržišta rada na Kosovu pokazala je da je prosečna stopa nezaposlenosti u 2020. godini iznosila 25,9%, skoro sličan nivo u poređenju sa istim periodom prethodne godine kada je stopa iznosila 25,57%. Prema KAS-u, tržište rada na Kosovu karakteriše veća stopa nezaposlenosti među ženama (32,3 %), pri čemu starosna grupa mladih žena (starosna grupa od 15 do 24 godine) ima najveću stopu nezaposlenosti (49,1 %), dok je stopa nezaposlenosti među muškarcima bila je značajno niža i iznosila je 23,5 % kao što je prikazano na **Slika 8** ([2],[4]).

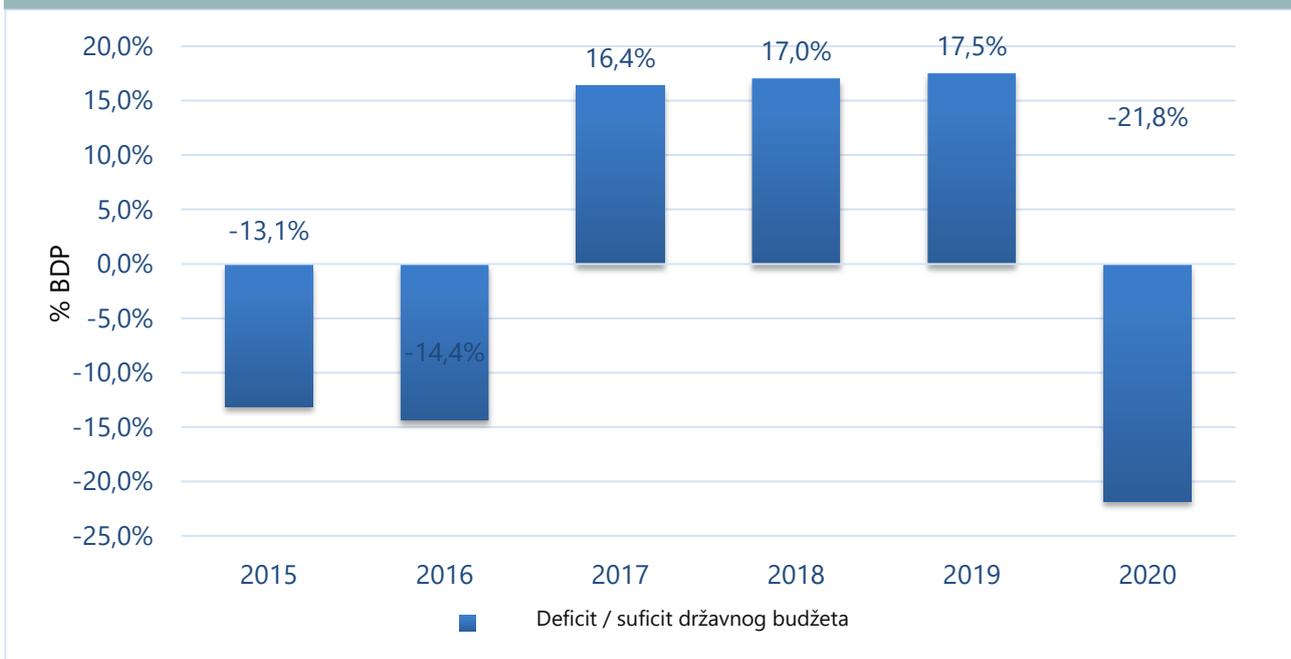
<sup>5</sup>Stopa zaposlenosti predstavlja procenat radno sposobnog stanovništva koje je zaposleno.

**SLIKA 8 – STOPA NEZAPOSLENOSTI OD 2015. DO 2020. GODINE**



Budžetski prihodi u 2020. godini dostigli su neto vrednost od 1,7 milijardi €, što predstavlja godišnji pad od 8,8 %, dok su budžetski rashodi dostigli vrednost od 2,2 milijarde €, što predstavlja godišnji porast od 6,5 %. Shodno navedenom, primarni budžetski deficit je dostigao 7,1 % BDP-a, u poređenju sa 2,6 % u 2019. Povećanje budžetskih rashoda za 6,5 odsto bilo je manje u odnosu na 2019. godinu kada je došlo do povećanja od 7,2 %. Kategorija koja je izazvala ubrzani rast rashoda su tekući rashodi, koji su povećani za 18,6 % (subvencije i transferi su povećani za 38,4 %), dok su kapitalni rashodi smanjeni za 28,4 %. Državni rashodi za plate povećani su za 7,3 odsto i dostigli su vrednost od 660,8 miliona €, dok su državni rashodi za robu i usluge (uključujući i rashode opština) povećani za 0,2 % i dostigli vrednost od 296,3 miliona €. Javni dug u 2020. godini dostigao je 1,5 milijardi evra, što je za 23,9 % više u odnosu na 2019. Kao procenat BDP-a, javni dug je dostigao 21,8 procenata, u poređenju sa 17,5 procenata u 2019. godini prikazanim na **Slika 9**. Rast javnog duga pripisuje se povećanju unutrašnjeg duga za 21,5 % (koji je dostigao 961,9 miliona evra) i povećanju javnog spoljnog duga za 28,6 %. Spoljni javni dug dostigao je nivo od 525,8 miliona € ili 35,3 % ukupnog javnog duga[2].

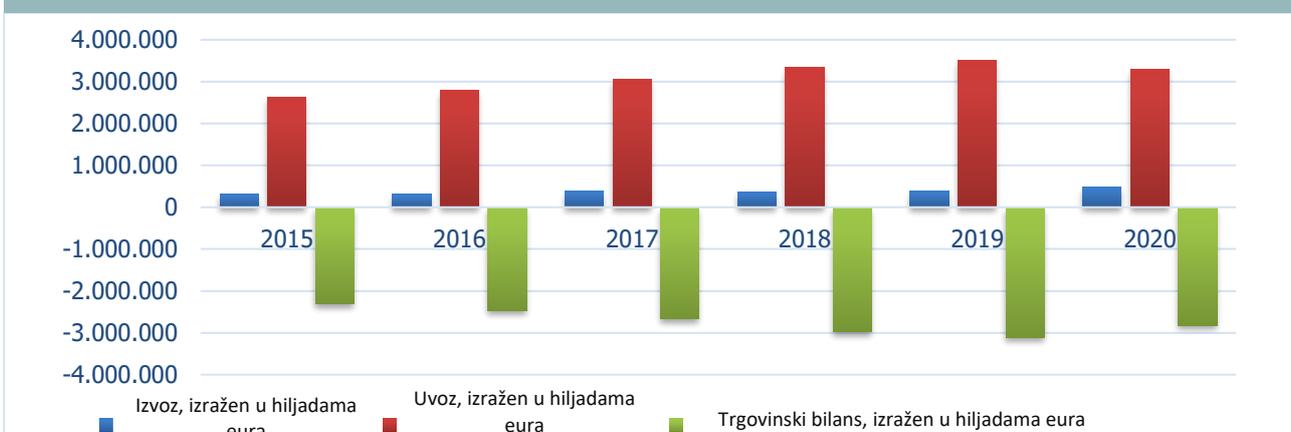
**SLIKA 9 – JAVNI DUG U % BDP OD 2015. DO 2020. GODINE**



Potražnja za ulaganjem u državne zapise i državne obveznice bila je manja nego prethodne godine. U 2020. godini prosečna kamatna stopa na hartije od vrednosti Vlade Kosova porasla je na 2,1 %, u poređenju sa 1,8 % u 2019. Povećanje kamatne stope je povezano sa kontinuiranim povećanjem udela dugoročnih hartija od vrednosti usled dominacije, u strukturi hartija od vrednosti Vlade Kosova, obveznica sa rokom dospeća od tri i pet godina.[2]

Deficit tekućeg računa u 2020. godini povećan je za 20,4 % i iznosio je 480,7 miliona evra. Deficit tekućeg računa iznosio je 7,1 % BDP-a u 2020. godini, u poređenju sa 2019. kada je iznosio 5,6 %. Povećanje izvoza robe i značajan pad uvoza usled pada privredne aktivnosti uticali su da deficit u robnoj razmeni opadne za 9,4 % (povećanje od 4,5 % u 2019. godini) i dostigne oko 2,8 milijardi evra. Nadalje, trgovinski robni deficit iznosio je 41,5 % (43,9 % u 2019. godini). Vrednost izvoza robe iznosila je 475,0 miliona €, što odgovara godišnjem porastu od 23,8 % (povećanje od 4,4 % u 2019. godini). U 2020. godini uvoz robe je smanjen za 5,7 % (povećanje od 4,5 % u 2019.) i dostigao 3,3 milijarde evra, kako je prikazano na **Slika 10**. Navedeno smanjenje može se pripisati padu ukupne tražnje na globalnom nivou.[2]

**SLIKA 10 – TRGOVINSKI BILANS OD 2015. DO 2020. GODINE**



Rezime ključnih makroekonomskih trendova za Republiku Kosovo prikazan je u **Tabela 2**.



TABELA 2 – MAKROEKONOMSKI POKAZATELJI ZA 2019. I 2020. GODINU

Stavka	Jedinica	Godišnji podaci	
		2019.	2020
<b>Bruto domaći proizvod <sup>1</sup></b>			
Nominalni BDP	milijon €	7,056	6,772
Realni BDP	milijon €	6,989	6,679
Realna stopa rasta BDP	Procenat	4,8	-5,3
<b>Cene <sup>1</sup></b>			
Potrošačke cene (HICP)	Procenat	2,7	0,2
Indeks cena proizvođača	Procenat	0,9	-0,6
indeks uvoznih cena	Procenat	2,3	-1,9
<b>Tržište rada<sup>1</sup></b>			
Zaposlenost (uzrast 15-64)	Hiljade	372	368
Nezaposlenost (uzrast 15-64)	Hiljade	130	120
Neaktivna lica (uzrast 15-64)	Hiljade	711	733
<b>Eksterni sektor</b>			
Bilans tekućeg računa	milijon €	-399,5	-472,2
Uvoz roba i usluga	milijon €	3.982,60	3.651,60
Izvoz roba i usluga	milijon €	2.068,30	1.470,00
Doznake (prilivi)	milijon €	851,7	980,1
Direktne investicije na Kosovu	milijon €	254,6	345,7
<b>Kurs <sup>2</sup></b>			
Kurs EUR- USD	Prosek	1,1195	1,1422
<b>Kamatne stope</b>			
Kamatne stope na nove kredite	Procenat	6,5	6,2
Kreditni nefinansijskim preduzećima	Procenat	6,3	6,0
Kreditni stanovništvu <sup>3</sup>	Procenat	6,8	6,5
<b>Bankarski krediti</b>			
Bankarski krediti domaćem sektoru	milijon €	3.031,90	3.246,60
Kreditni nefinansijskim preduzećima	milijon €	1.916,90	2.054,80
Kreditni stanovništvu <sup>3</sup>	milijon €	1.102,00	1.179,90
<b>Javni dug <sup>4</sup></b>			
Prihod (uključujući kredite)	milijon €	2.212,90	2.196,60
Troškovi (uključujući otplatu kredita)	milijon €	2.144,60	2.323,20
Vrednost duga	milijon €	1.201,50	1.487,70
Dug kao % BDP-a	Procenat	17,5	21,8
Zaliha državnih hartija od vrednosti	milijon €	791,9	961,9
<b>Stanovništvo <sup>5</sup></b>			
Stanovništvo kosova	Hiljade	1.795,67	1.782,10

Napomena o izvorima podataka: <sup>1</sup> Agencija za statistiku Kosova. <sup>2</sup> ECB. Proseci zasnovani na dnevnom referentnom kursu evra. <sup>3</sup> Uključujući neprofitne organizacije koje služe domaćinstvima. <sup>4</sup> Izvor: Ministarstvo finansija. <sup>5</sup> Najnoviji podaci su privremeni.

Izvor: [5],[6]



### 3.2 Kontekst u energetsom sektoru i relevantne strategije

Razvoj energetskeg sektora Kosova sa opcijom izgradnje gasne infrastrukture treba posmatrati u kontekstu i) Evropskog zelenog dogovora i tranzicione uloge prirodnog gasa, Zelene agende SB i Inicijative za regione uglja u tranziciji, ii) obaveza Kosova iz međunarodnih sporazuma prvenstveno Ugovora o energetskej zajednici, i iii) politika i strategija Kosova koje se bave ekonomskim razvojem, životnom sredinom i klimatskim promenama, regionalnim razvojem, prostornim planiranjem itd.

Iz perspektive politike, ključni planski dokument na državnom nivou bila je Nacionalna razvojna strategija (NRS), usvojena 2016. godine na period od 5 godina, i Mapa puta za njeno sprovođenje. U skladu sa Vladinim konceptom za pripremu NRS 2030, u proceduri je izrada novog dokumenta. NRS 2030 biće glavni strateški dokument koji daje viziju održivog razvoja zemlje i pravac strateške i budžetske politike u narednom periodu. NRS treba da sadrži ključne stubove razvoja države i strateške ciljeve vezane za Agendu evropskih integracija, Ciljeve održivog razvoja i Evropski zeleni dogovor. Jedan od stubova jeste čista životna sredina i održivi resursi. NRS 2030 će biti praćena sektorskom strategijom uključujući strategiju energetskeg sektora i programe implementacije. Na lokalnom nivou, svaka opština na Kosovu je razvila svoj dugoročni sveobuhvatni plan razvoja koji uključuje sve sektore.

Program Vlade za period 2021 – 2025 je osnovni dokument kroz koji Vlada Kosova saopštava svoju viziju građanima. Program odražava pristup i principe koje treba poštovati tokom upravljanja, kao i osnovne prioritete i inicijative koje će biti preduzete u svim oblastima, uključujući energetiku. Za energetske sektor, cilj je stvaranje uslova za održivi ekonomski razvoj, kroz čistu i pristupačnu tehnologiju i energiju. Povećana energetska efikasnost i raznovrsnost izvora energije igraće ključnu ulogu u postizanju ovog cilja. Vlada će razmotriti Energetske strategiju i izraditi Nacionalni energetske i klimatske plan i razmotriti pravni okvir, kako bi bila u potpunosti usklađena sa novom energetskeg strategijom.

Zbog svog statusa u UN, Kosovo nije direktan potpisnik konvencija i drugih međunarodnih sporazuma o životnoj sredini. Kosovo nije učestvovalo niti potpisalo Okvirnu konvenciju UN o klimatskim promenama (UNFCCC), ali ima odgovornost da odgovori na zahteve kao jedan od potpisnika Ugovora o energetskej zajednici. U tom kontekstu, Vlada planira investicije za održivi razvoj i integrisanu infrastrukturu, kao i aktivnosti za poboljšanje vazduha i prirodnih resursa ažuriranjem pravnog i strateškog okvira (kosovska strategija životne sredine).

Strategija za klimatske promene 2018-2027, sa svojim akcionim planom, bavi se dvema komponentama, razvojem niske emisije i prilagođavanjem efektima klimatskih promena.

Prostorni plan Kosova, koji je izradilo Ministarstvo životne sredine, prostornog planiranja i infrastrukture (MESPI), je ključni dokument sektora prostornog planiranja na državnom nivou izgrađen u saradnji sa svim važnim sektorima Vlade Kosova, uključujući sveukupnu privredu i energetske sektor.

Strategija regionalnog razvoja za period 2020-2030. je osnovni dokument koji postavlja dugoročne ciljeve i prioritete politike regionalnog razvoja i omogućava koordinaciju drugih sektorskih politika za uravnotežen regionalni društveno-ekonomski razvoj na Kosovu.

U skladu sa Regionalnom razvojnom strategijom za Kosovo, u periodu 2022-2027., EBRD će podržati Kosovo u zelenoj tranziciji i rastu kroz tehničku pomoć, investicione grantove i druge važeće mehanizme finansiranja EBRD-a. Kao strateške prioritete na Kosovu u ovom periodu EBRD definiše i) razvoj konkurentnijeg i inkluzivnijeg privatnog sektora za podsticanje ekonomskog oporavka i rasta, ii) podršku tranziciji zelene ekonomije na Kosovu kroz održiviji miks energije i iii) veću efikasnost resursa i jačanje regionalne integracije, povezivanje i strana ulaganja.

Energetske strategija Kosova (ES) je ključni dokument energetske politike, zasnovan na Zakonu o energetici, koji postavlja osnovne ciljeve u razvoju energetskeg sektora, uzimajući u obzir održivi ekonomski razvoj, zaštitu životne sredine, održivo i pouzdano snabdevanje krajnjih potrošača energijom, efikasno korišćenje energije,



razvoj novih konvencionalnih i obnovljivih proizvodnih kapaciteta, stvaranje konkurentnog tržišta, razvoj gasnog sistema i otvaranje novih radnih mesta u energetske sektoru. Trenutna energetska strategija Republike Kosovo 2017-2026 (ES 2017-2026) usvojena u januaru 2018.godine, definiše sledećih 5 ciljeva energetske sektora:

- 1) Sigurnost održivog, kvalitetnog, bezbednog i pouzdanog snabdevanja električnom energijom sa adekvatnim kapacitetima za stabilan rad elektroenergetskog sistema
- 2) Integracija u Regionalno energetske tržište
- 3) Unapređenje postojećih kapaciteta termosistema i izgradnja novih kapaciteta
- 4) **Razvoj infrastrukture prirodnog gasa**
- 5) Ispunjavanje ciljeva i obaveza u oblasti energetske efikasnosti, obnovljivih izvora energije i zaštite životne sredine.

Integracija u Regionalno energetske tržište (cilj br. 2.) znači punu integraciju u regionalno energetske tržište i podrazumeva formalnu i praktičnu primenu *Acquis Communautaire* o energetici u skladu sa definisanim u Trećem energetske paketu EU (TEP), uključujući i Direktivi o gasu.

Jedna od mera koja treba u potpunosti da se realizuje pre postizanja ovog cilja je usvajanje i sprovođenje podzakonskih akata za sprovođenje zakona o energetske sektoru koji su usvojeni od 2016. godine uključujući i Zakon o prirodnom gasu. Ove mere su, između ostalog, takođe uključene u Program za implementaciju energetske strategije koji je obavezujući politički dokument usvojen od strane Vlade Kosova.

Energetske strategija je kao jedan od ciljeva (cilj br. 4) postavila **razvoj infrastrukture prirodnog gasa, kroz povezivanje sa projektima gasne infrastrukture u regionu Jugoistočne Evrope, posebno sa projektom gasovoda TAP i gasnim prstenom Energetske zajednice**. S obzirom na nedostatak studija, infrastrukture, konkretnih sporazuma i sl., Strategija za srednjoročni period predviđa neke od zakonskih i institucionalnih mera za postizanje ovog cilja:

- 1) Izrada podzakonskih akata za sprovođenje Zakona o prirodnom gasu
- 2) Razvoj institucionalnih kapaciteta za upravljanje aktivnostima neophodnim za proces razvoja infrastrukture prirodnog gasa
- 3) Izrada studije izvodljivosti za izgradnju infrastrukture sistema prirodnog gasa
- 4) Izrada plana za gasifikaciju Kosova i
- 5) Priprema i usvajanje potrebnih modela ugovora.

Nova Energetske strategija je u procesu izrade kojom koordinira Ministarstvo ekonomije (nacrt nije javno dostupan). Ali značaj stabilnog snabdevanja energijom je jedan od ključnih stubova održivog ekonomskog energetske razvoja i planiranje gasifikacije zemlje treba posmatrati u tom smislu, kao i u kontekstu procesa dekarbonizacije i uloge prirodnog gasa u energetske tranziciji.



## 4 TRŽIŠTE GASA

### 4.1 Procena potencijalne potražnje gasa

Da bi se utvrdila mogućnost uvođenja prirodnog gasa na Kosovu, buduća potražnja za energijom na Kosovu je pripremljena u MAED, tj. *modelu za analizu tražnje za energijom*. MAED model procenjuje buduću potražnju za energijom na osnovu srednjoročnih do dugoročnih scenarija društveno-ekonomskog, tehnološkog i demografskog razvoja. MAED model se fokusira isključivo na potražnju za energijom, a još konkretnije na potražnju za određenim energetske uslugama. Kada se različiti oblici energije, tj. električna energija, fosilna goriva, itd., nadmeću za datu kategoriju krajnje upotrebe energije, ova potražnja se prvo izračunava u smislu korisne energije, a zatim pretvara u finalnu potražnju za energijom, imajući u vidu prodor na tržište i efikasnost svakog alternativnog izvora energije. Metodologija projekcije potrošnje energije u ovoj studiji je detaljno opisana u *Proceni potražnje za gasom*.

Ključni pokretači razvoja potražnje za energijom su ekonomski razvoj i demografija.

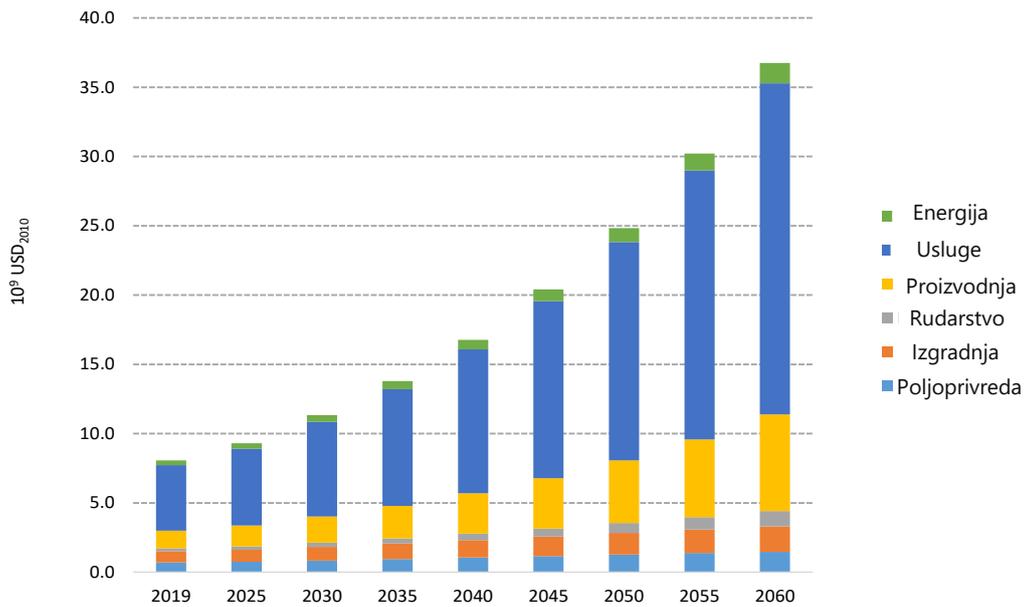
Indikator koji se koristi za merenje ekonomskog razvoja je bruto domaći proizvod po glavi stanovnika (BDP/cap). Što se tiče ekonomskog razvoja, objavljeni podaci pokazuju da rast BDP-a Kosova ima pozitivan trend i da se u proseku povećavao za 3,6% godišnje u periodu od 2012-2019. Dugoročni rast BDP-a je projektovan na osnovu godišnje stope rasta od 4%. Međutim, za period do 2025. godine, stopa rasta BDP-a se izračunava posebno uzimajući u obzir pad BDP-a u 2020. godini (zbog pandemije COVID-19) i u skladu sa projekcijama podataka o BDP-u koje je objavilo Ministarstvo finansija, rada i transfera [1]. Projekcije rasta BDP-a korišćene u ovoj studiji prikazane su u **Tabela 3**.

**TABELA 3 – PROJEKCIJE BDP-A**

	Jedinica	2019.	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
<b>BDP</b>	<b>[mlrd US\$]</b>	8,07	9,31	11,33	13,79	16,77	20,41	24,83	30,21	36,75
<b>stopa rasta BDP</b>	<b>[%p.a.]</b>		2,43	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
<b>BDP/cap)</b>	<b>US\$</b>	4.526	5.108	6.221	7.653	9.487	11.842	14.907	18.950	24.347

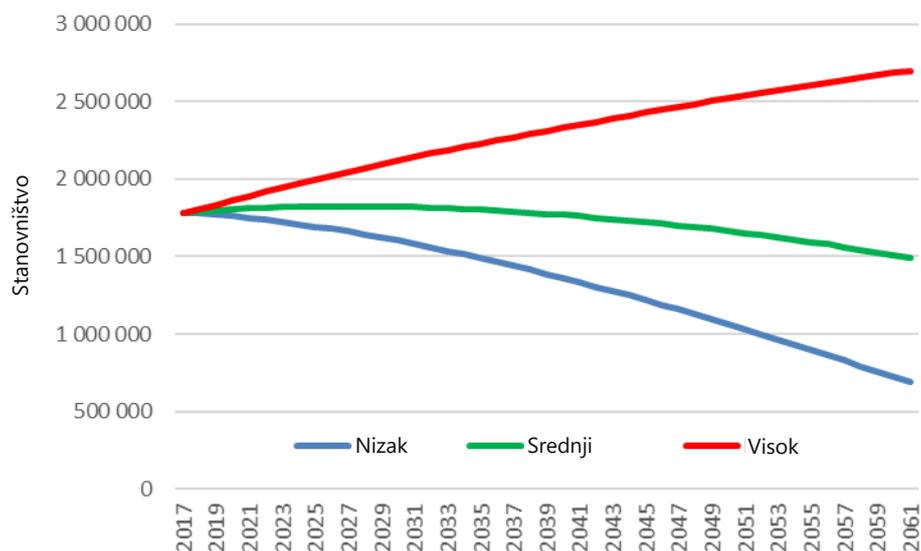
Osnovnu strukturu BDP-a čine sledeća tri sektora: primarni (poljoprivreda), sekundarni (industrija) i tercijarni (usluge). Predviđa se da će se udeo poljoprivrednog sektora u BDP-u Kosova postepeno smanjivati sa 8,7% u 2019. na 4% u 2060. godini. Očekuje se da će udeo proizvodnog sektora porasti sa 15,7% u 2019. na 19% u 2060. godini, što je bliže razvijenim zemljama. Udeo uslužnog sektora će se povećati sa 58,6% u 2019. na 65% u 2060. godini (**Slika 11**).

**SLIKA 11 – PROJEKCIJA STRUKTURE BDP-A**



Demografski podaci za Kosovo i projekcije stanovništva do 2060. godine zasnivaju se na zvaničnim podacima Kosovske agencije za statistiku (KAS). [2] Postoje tri opcije demografskih trendova do 2061 (Slika 12). Na osnovu trenutnih podataka i informacija o situaciji i demografskim trendovima u zemlji, KAS smatra da varijanta Srednje, najbolje odražava buduće demografske trendove na Kosovu.

**SLIKA 12 – PROJEKCIJE BROJA STANOVNIŠTVA KOSOVA 2017-2061.**



Izvor: Projekcija stanovništva Kosova za period 2017-2061., Agencija za statistiku Kosova, decembar 2017.

Prilikom prognoziranja potražnje za gasom, pod finalnom potrošnjom energije, postoje tri glavna sektora potrošnje koja razmatramo: domaćinstva, uslužni sektor i industrija. Budući da se energetska modeliranje u sektoru domaćinstava zasniva na jedinici domaćinstva, potrebno je odrediti broj domaćinstava u baznoj godini i njegovu projekciju za naredne godine. Veza između stanovništva i broja domaćinstava je broj članova domaćinstva, odnosno „veličina domaćinstva”. Ovi podaci se nalaze u zvaničnoj statistici za baznu godinu, a za budućnost se mogu prognozirati na osnovu poznatih referentnih vrednosti drugih zemalja. Vremenske serije broja lica po domaćinstvu u razvijenim evropskim zemljama i zemljama u tranziciji pokazuju da se broj lica po



domaćinstvu smanjuje kako raste BDP po stanovniku. Do ovoga dolazi usled starenja stanovništva i promena u načinu života u kojima se udeo jednočlanih i dvočlanih domaćinstava stalno povećava.

U 2019, prosečna veličina domaćinstva na Kosovu bila iznosila je 4,98 članova. Prosečna veličina domaćinstva u ruralnom području (5.1) je izvedena iz publikacije KAS "Potrošnja energije u domaćinstvima 2015". Uzimajući u obzir prosečnu veličinu domaćinstva na nacionalnom nivou, izračunata je veličina domaćinstva za urbano područje od 4,80. Na osnovu istorijskih trendova veličine domaćinstva u odnosu na BDP po glavi stanovnika u velikom broju zemalja, predviđa se da će prosečna veličina domaćinstva na Kosovu opasti sa 4,98 na 2,81 u 2060 (**Tabela 4**).

**TABELA 4 – PROJEKCIJE STANOVNIŠTVA, VELIČINE I BROJA DOMAĆINSTAVA**

	Jedinica	2019.	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
<b>Stanovništvo</b>	[milion]	1,78	1,82	1,82	1,80	1,77	1,72	1,67	1,59	1,51
<b>glava/dom</b>	[cap]	4,98	4,66	4,40	4,13	3,87	3,61	3,34	3,08	2,81
<b>Domaćinstva</b>	[milion]	0,358	0,391	0,414	0,436	0,457	0,478	0,499	0,518	0,537

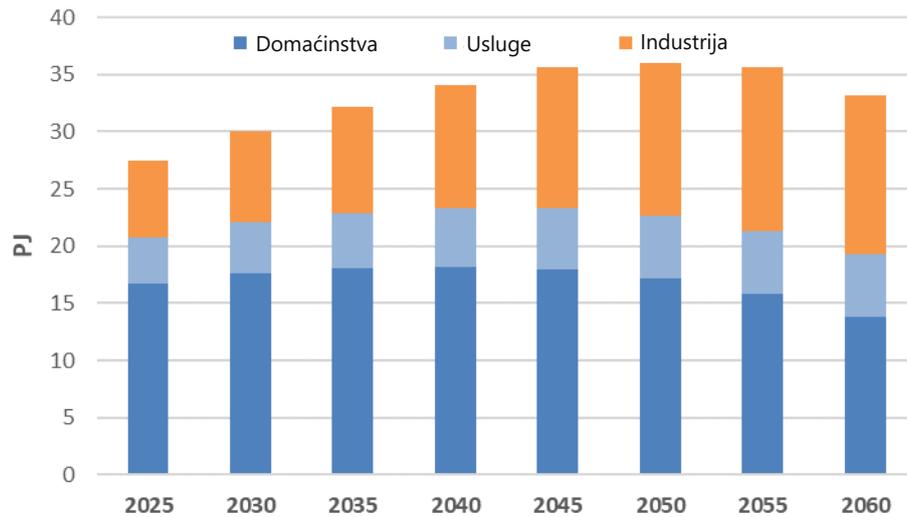
Imajući u vidu populaciju i projekcije u pogledu broja domaćinstava, kao i pretpostavljene trendove ekonomskog razvoja, potražnja korisne energije za grejanje prostora, pripremu tople vode i kuvanje u sektoru domaćinstava na Kosovu je projektovana za gradska i seoska domaćinstva. Uzimajući u obzir tehnički standard koji se odnosi na toplotne karakteristike (tj. toplotnu izolaciju) novih zgrada, kao i renoviranje postojećeg stambenog fonda, očekuje se da će specifična potrošnja korisne energije za grejanje prostora pasti sa 193 kWh/m<sup>2</sup> u proseku u 2019. godini na prosečnih 67 kWh/m<sup>2</sup> 2060. godine. Prema tome, predviđa se da će ukupna potrošnja korisne toplotne energije u domaćinstvima (gradskim i ruralnim) porasti sa 15,4 PJ u 2019. na 18,2 PJ u 2040. godini i nakon toga opasti na 13,8 PJ u 2060. godini.

Metodologija za predviđanje potražnje za energijom u sektoru usluga organizovana je po analogiji sa sektorom domaćinstava. Glavna determinanta potražnje za energijom u sektoru usluga je ukupna površina poslovnih i javnih zgrada i objekata. Modelirano je da površina uslužnog sektora u 2019. godini na Kosovu iznosi 3,4 m<sup>2</sup> po glavi stanovnika i predviđa se da će porasti do 9 m<sup>2</sup> po glavi stanovnika 2060. godine. To znači da će se ukupna površina uslužnog sektora povećati sa sadašnjih 6 miliona kvadratnih metara na 13,6 miliona 2060. godine. Takođe, predviđeno je povećanje stvarno grejne površine, kao i smanjenje specifičnih zahteva za grejanjem prostora (sa 158 kWh/m<sup>2</sup> u 2019. godini na 61 kWh/m<sup>2</sup> u 2060. godini) kao rezultat povećanja toplotne izolacije zgrada. Predviđeno je da će ukupna potrošnja korisne toplotne energije porasti sa 3,6 PJ u 2019. na 5,5 PJ u 2060. godini.

Buduća potražnja za energijom za korisne energetske svrhe u industrijskom sektoru određena je kao proizvod projektovanog BDP-a svake pojedine industrijske grupe i njihovih projektovanih energetskih intenziteta. Intenzitet korišćenja toplotne energije u proizvodnom sektoru na Kosovu u 2060. godini predviđa pad za 57% u odnosu na 2019. godinu, što je zasnovano na prošlim trendovima viđenim u razvijenijim zemljama, gde je došlo do smanjenja energetskog intenziteta usled strukturnih promena, tehnički efikasnijih tehnologija u industrijskim procesima, i konkurentnijih proizvoda sa višim cenama na tržištu. Predviđeno je da će ukupna potrošnja korisne toplotne energije u industriji porasti sa 5,9 PJ u 2019. na 13,9 PJ u 2060. godini.

Sve u svemu, predviđa se da će ukupna potrošnja korisne toplotne energije na Kosovu porasti sa 24,8 PJ u 2019. na 33,2 PJ u 2060. godini. Predviđena potražnja za toplotnom energijom na Kosovu prikazana je na **Slika 13**.

**SLIKA 13 – PREDVIĐENA POTROŠNJA TOPLOTNE ENERGIJE NA KOSOVU**



#### 4.1.1 Gas za toplotnu energiju

Uzimajući u obzir analize i prognoze potražnje za korisnom energijom po sektorima potrošnje, predviđa se potrošnja energije koja se odnosi na korišćenje za toplotnu energiju (**Slika 13**). To je potražnja koja predstavlja „tržište toplotne energije“, odnosno količinu toplotne energije koju treba podmiriti finalnom potrošnjom energije nekog goriva. Dakle, ovo je ukupna potencijalna potražnja za toplotnom energijom, čiji bi deo u budućnosti mogao da bude zadovoljen prirodnim gasom. U tom slučaju, prirodni gas bi se koristio za grejanje prostora, kuvanje i pripremu tople vode u domaćinstvima, za grejanje i potencijalno hlađenje prostora u uslužnom sektoru, kao i za svrhe toplotne energije (i procesno grejanje i grejanje prostora) u sektoru industrije.

Predviđena potražnja za toplotnom energijom Kosova, ako se predstavi u potencijalu potrošnje prirodnog gasa<sup>6</sup>, dostigla bi 1,1 bcm<sup>7</sup> prirodnog gasa 2050. godine. Predviđena potražnja za toplotnom energijom na Kosovu, predstavljena u potencijalu potrošnje prirodnog gasa, prikazana je u **Tabela 5**.

**TABELA 5 – PREDVIĐENA POTROŠNJA TOPLOTE NA KOSOVU PREDSTAVLJENA KAO POTENCIJALNA POTROŠNJA PRIRODNOG GASA**

Sektor potrošnje	Jedinica	2025.	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Domaćinstva	mcm	508	535	549	552	545	522	479	418
Usluge	mcm	123	137	147	156	163	167	167	167
Industrija	mcm	203	239	280	326	373	413	435	423
<b>Ukupno</b>	<b>mcm</b>	<b>834</b>	<b>911</b>	<b>976</b>	<b>1.034</b>	<b>1.082</b>	<b>1.102</b>	<b>1.081</b>	<b>1.008</b>

Međutim, neće sva predviđena potreba za toplotnom energijom biti pokrivena prirodnim gasom jer se distributivna mreža prirodnog gasa može razvijati samo u oblasti gde je gustina naseljenosti/potrošača dovoljno velika da opravda investiciju. Štaviše, neki korisnici možda neće moći ili ne žele da pređu na gas iz različitih tehničkih i ekonomskih razloga.

Ova studija je pretpostavila da se distributivna gasna mreža može razvijati samo u urbanim sredinama unutar opština sa preko 20.000 stanovnika. Pored toga, nekoliko opština sa manjim brojem stanovnika je uzeto u obzir

<sup>6</sup>Izračunato uzimajući u obzir prosečnu efikasnost konverzije od 0,9 i neto toplotnu vrednost od 36,6 MJ/m<sup>3</sup>

<sup>7</sup>Bez potražnje prirodnog gasa za proizvodnju električne energije.

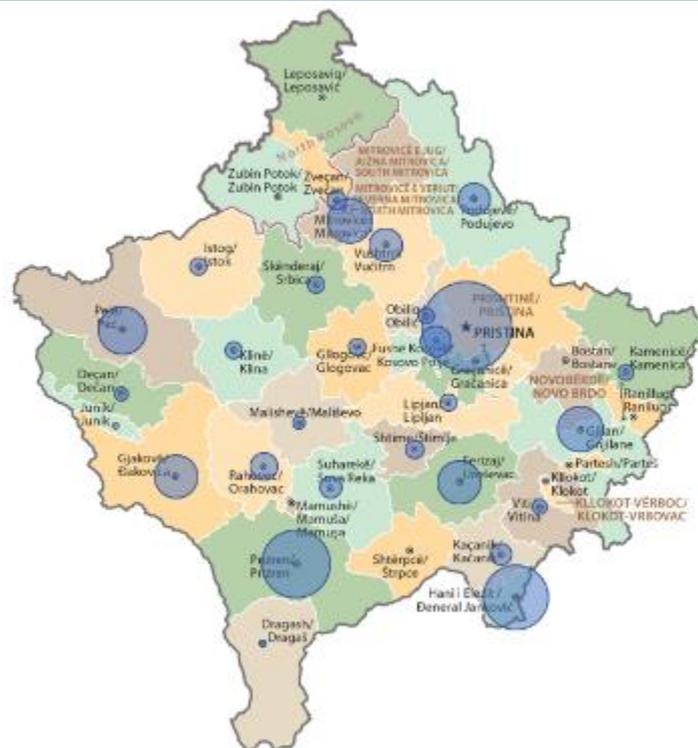
zbog njihove velike gustine naseljenosti i njihovog geografskog položaja koji se nalazi u blizini većeg potrošačkog centra, ili na trasi gasovoda za prenos.

Uzimajući u obzir nalaze Studije MCC [3], pretpostavlja se da bi se na gasnu mrežu priključilo do 50% gradskih stambenih potrošača, kao i do 30% potrošača u uslužnom sektoru i 70% industrijskih potrošača.

Ovaj pristup, zajedno sa pretpostavkama vođenim ciljevima dekarbonizacije, imaće kao rezultat projektovanu potrošnju prirodnog gasa na Kosovu od 429 miliona kubnih metara u 2045. (u domaćinstvima, uslugama i industrijskim sektorima, bez potražnje za gasom za proizvodnju električne energije). Ova projekcija potrošnje prirodnog gasa je korišćena za dalju analizu. Geografska distribucija prognozirane potencijalne potražnje za gasom prikazana je na **Slika 14**. Napominjemo da potražnja za gasom potencijalnog KKE-a u Prištini nije uključena.

U pogledu grejanja, ovaj zadatak se prvenstveno odnosi na snabdevanje potrošača prirodnim gasom preko distributivne gasne mreže. Alternativno, prirodni gas bi se mogao koristiti kao gorivo u postrojenjima za daljinsko grejanje, odnosno potrošači bi se snabdevali energijom preko mreže daljinskog grejanja. Konsultant ima informaciju da je trenutno u toku studija koja istražuje mogućnosti razvoja mreže daljinskog grejanja širom Kosova koja bi trebalo da istraži te opcije.

#### SLIKA 14 – GEOGRAFSKA DISTRIBUCIJA POTENCIJALNE POTRAŽNJE ZA GASOM



*Napomena: Veličine krugova su srazmerne potencijalnoj potrošnji gasa.*

#### 4.1.2 Gas za električnu energiju

Procena potražnje za gasom za proizvodnju električne energije vrši se za dva različita perioda; do 2040. i od 2040. do 2060. godine. Procene do 2040. su uzete od REKK<sup>8</sup>-a, koji trenutno radi na razvoju nekoliko scenarija za Nacionalnu energetska strategiju Kosova do 2040. godine. Jedan od scenarija REKK-a je i GAS scenario, koji obuhvata razvoj dva postrojenja na gas (250+129 MW) u funkciji od 2028. godine. Blok od 129 MW je

<sup>8</sup> Regional Centre for Energy Policy Research (REKK), Mađarska

predviđen samo za rezervno tržište. Da bi odredio potražnju za gasom za proizvodnju električne energije od 2040. do 2060. godine, Konsultant je razvio detaljan model elektroenergetskog sistema Kosova koristeći alat za dugoročno planiranje elektroenergetskog sistema PLEXOS. Gde je to moguće, korišćeni su podaci za period 2040-2060. na osnovu Izveštaja o scenariju TYNDP<sup>9</sup> za 2020. godinu, nacrtu Izveštaja o scenariju TYNDP za 2022.godinu<sup>10</sup> i Svetski energetske izgledi 2021<sup>11</sup>. Nedostupni podaci, naročito za period posle 2050. godine, procenjeni su do 2060. godine, koja se smatra ciljnom godinom za Kosovo za postizanje ciljeva dekarbonizacije.

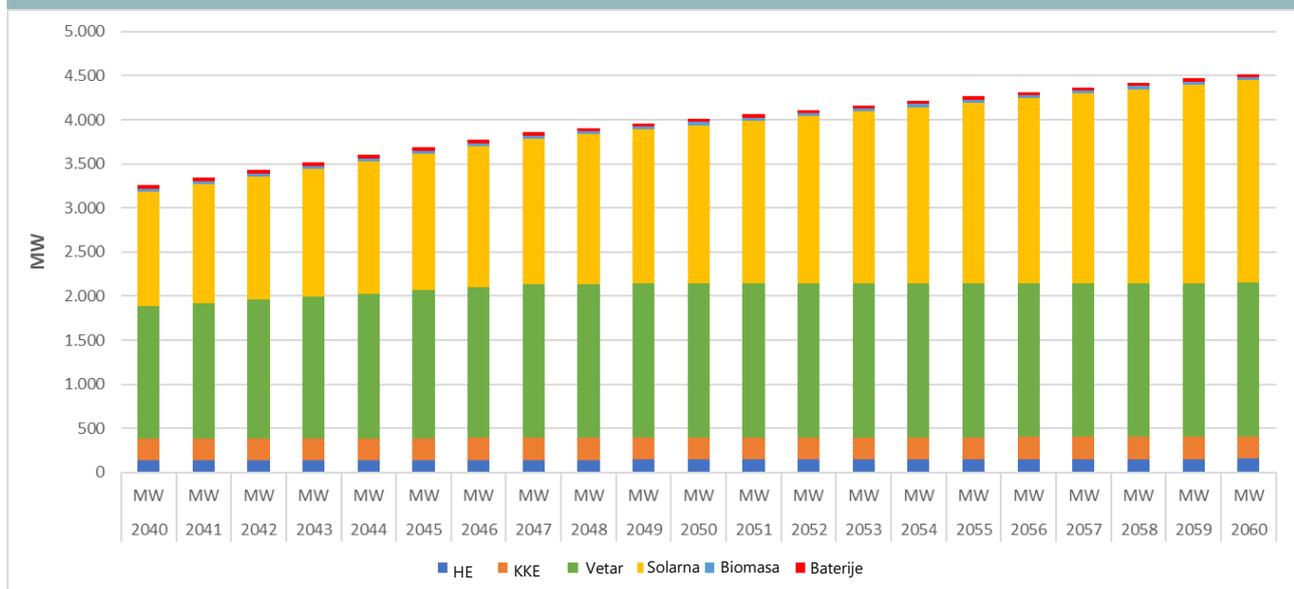
Potreba za električnom energijom za period 2040-2060 koja se koristi u PLEXOS -u je rezultat MAED modela, kao što je prikazano u **Tabela 6**, gde je potrošnja električne energije prognozirana imajući u vidu ciljeve dekarbonizacije i preliminarnu prognozu potrošnje prirodnog gasa po sektorima.

**TABELA 6 – POTREBA ZA ELEKTRIČNOM ENERGIJOM NA KOSOVU ZA PERIOD 2040-2060.**

	2040.	2045	2050	2055	2060
Potreba za električnom energijom [GWh]	6,869	7,430	8,092	9,024	10,193

Da bi se zadovoljila rastuća potražnja, optimizacija je imala za rezultat ukupno **1.210 MW** novih proizvodnih kapaciteta izgrađenih u okvirima horizonta planiranja (2040-2060). Redosled novoinstaliranih kapaciteta prikazan je na **Slika 15**. Model se bazira na izgradnji dodatnih elektrana na vetar i solarnih kapaciteta zbog nižih troškova izgradnje i bez troškova emisije, što rezultira 245 MW novih vetroelektrana i 1.000 MW novih solarnih postrojenja do 2060. godine. Proizvodnja električne energije po tipu tehnologije prikazana je na **Slika 16**, zajedno sa godišnjim uvozom, izvozom i potražnjom.

**SLIKA 15 – INSTALISANI KAPACITETI PREMA TEHNOLOGIJI NA KOSOVU ZA PERIOD 2040-2060.**

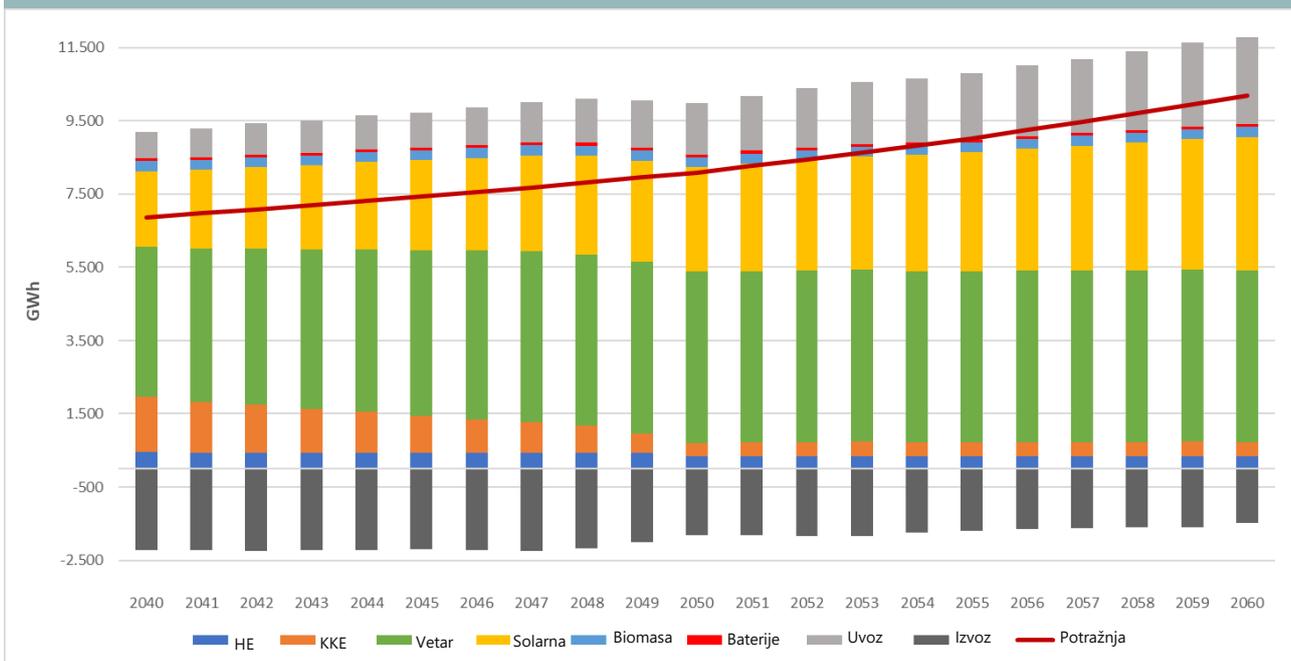


<sup>9</sup> TYNDP 2020 Scenario Report, ENTSO-E, ENTSO-G, oktobar 2019.

<sup>10</sup> TYNDP 2022 Draft Scenario Report, ENTSO-E, ENTSO-G, februar 2022.

<sup>11</sup> World Energy Outlook 2021, International Energy Agency, oktobar 2021.

**SLIKA 16 – PROIZVODNJA ELEKTRIČNE ENERGIJE PREMA TEHNOLOGIJI NA KOSOVU ZA PERIOD 2040-2060.**



Može se primetiti da se ukupna proizvodnja električne energije povećava sa 8,5 TWh u 2040. na oko 9,4 TWh u 2060. godini. KKE proizvodi od 1.492 GWh u 2040. do približno 350 GWh 2050. i nakon toga. Ukupni radni sati za KKE jedinicu iznose između 1.500 i 6.300 sati godišnje. Koristeći proizvodnju električne energije prikazanu na **Slika 16**, i rezultate REKK-a, proizvodnja električne energije iz KKE jedinica i potražnja za gasom za proizvodnju električne energije za period od 2028. do 2060. godine prikazani su u **Tabela 7** i **Tabela 8**.

**TABELA 7 – PROIZVODNJA ELEKTRIČNE ENERGIJE IZ KKE JEDINICA [GWH]**

2028.	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
1.786,88	1.739,28	1.692,95	1.647,85	1.638,63	1.629,45	1.620,32	1.611,24	1.602,22	1.571,61	1.541,59
2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049
1.512,15	1.483,26	1.382,84	1.309,19	1.200,34	1.123,3	1.019,14	921,42	829,56	733,91	519,09
2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060
350,43	371,39	374,17	400,92	368,76	368,07	375,24	382,05	384,47	401,82	378,43

**TABELA 8 – POTREBA ZA GASOM ZA PROIZVODNJU ELEKTRIČNE ENERGIJE [MCM]**

2028.	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
316,9	308,4	300,2	292,2	290,6	289,0	287,3	285,7	284,1	278,7	273,4
2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049
268,2	263,0	245,2	232,2	212,9	199,2	180,7	163,4	147,1	130,2	92,1
2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060
62,1	65,9	66,4	71,1	65,4	65,3	66,5	67,8	68,2	71,3	67,1

Potražnja za prirodnim gasom za proizvodnju električne energije stalno opada sa 317 mcm 2028. na 92 mcm 2049. i zadržava se na oko 70 mcm u periodu od 2050. do 2060. godine.



### 4.1.3 Profili potražnje za gasom

Kao što je ranije pomenuto, imajući u vidu prognoziranu potražnju za toplotnom energijom i pretpostavke da će sva ta potražnja biti pokrivena prirodnim gasom, potrošnja prirodnog gasa na Kosovu bi dostigla 1,1 bcm u 2050. godini (bez potražnje gasa za proizvodnju električne energije). Potrošnja gasa u sektoru transporta nije uključena jer se očekuje da će najveći deo te potrošnje biti u obliku UPG-a za teretni transport, te se stoga neće snabdevati gasovodom. Očekuje se da će se UPG isporučivati kamionom ili železnicom sa jednog od regionalnih terminala UPG. Međutim, uzimajući u obzir gore navedene pretpostavke, projektovana potrošnja prirodnog gasa na Kosovu bi mogla da dostigne 429 mcm u 2045. godini (bez potražnje gasa za proizvodnju električne energije). Zbog toga su proračuni vršnog opterećenja za hidrauličku simulaciju i dimenzionisanje cevovoda napravljeni uzimajući u obzir gore prognoziranu potrošnju gasa za svrhe toplotne energije i njen sezonski karakter. Prilikom izračunavanja dnevnih opterećenja, godišnja prognozirana potrošnja gasa stambenog i uslužnog sektora se deli sa 365 dana, dok se godišnja prognozirana potrošnja gasa u sektoru industrije deli sa 335 radnih dana (pod pretpostavkom kvara zbog remonta, održavanja, kolektivnog godišnji odmor i sl.).

Prilikom obračuna satnih opterećenja industrijskog sektora, dnevna potrošnja gasa se deli sa 16 sati, pod pretpostavkom dve radne smene ili 16 radnih sati dnevno.

Nadalje, prilikom izračunavanja vršnih satnih opterećenja, dnevna potrošnja gasa potrošača zavisnih od temperature (domaćinstva i usluge) se deli sa 24 sata i množi „faktorom vršnog opterećenja“, koji predstavlja razliku između prosečne dnevne i vršne dnevne potražnje. Prema „Studiji o Uredbi (EU) br. 994/2010 o merama zaštite sigurnosti snabdevanja gasom“, faktor vršne potražnje za Kosovo je 4,79. To znači da je potražnja za gasom temperaturno zavisnih potrošača gasa, koja se javlja sa statističkom verovatnoćom jednom u 20 godina, 4,79 puta veća od prosečne potražnje za gasom temperaturno zavisnih potrošača gasa u toj godini.

Ovaj proračun je rezultirao ukupnim vršnim opterećenjem za vršnu potrošnju gasa u 2045. godini od 143.177 m<sup>3</sup>/h (bez potražnje za gasom za proizvodnju električne energije). Izračunata vršna opterećenja po sektorima potrošnje su data u **Tabela 9**, procenjeno vršno opterećenje domaćinstava je 74.923 m<sup>3</sup>/h, u sektoru usluga procenjeno vršno opterećenje je 20.817 m<sup>3</sup>/h, a vršno opterećenje sektora industrije je 47.438 m<sup>3</sup>/h.



**TABELA 9 – POTENCIJALNI KAPACITET PRENOSA GASA S OBZIROM NA PROGNOZIRANU POTROŠNJU GASA NA KOSOVU**

Opština	Opština	Predviđena potrošnja gasa u 2045 (mcm)			Potencijalni kapaciteti u 2045 (m3/h)		
		Domaćinstva	Usluge	Industrija	Domaćinstva	Usluge	Industrija
Pristina	Pristina	35,4	12,2	46,7	19.344	6.685	8.706
Prizren	Prizren	20,6	2,7	14,9	11.261	1.491	2.781
Ferizaj	Ferizaj	8,3	3,5	29,2	4.525	1.893	5.441
Pejë	Peja	10,0	1,8	10,4	5.464	984	1.935
Gjakovë	Gjakova	8,1	1,3	6,5	4.439	708	1.209
Gjilan	Gjilan	9,2	2,2	14,3	5.031	1.200	2.660
Podujevë	Pristina	4,3	1,7	11,0	2.369	932	2.056
Mitrovicë	Mitrovica	8,9	1,6	8,4	4.844	879	1.572
Vushtrri	Mitrovica	4,9	1,6	16,9	2.655	887	3.144
Suharekë	Prizren	2,0	0,7	2,6	1.095	388	484
Glogoc	Pristina	1,3	0,7	7,1	697	395	1.330
Lipjan	Pristina	1,4	0,9	5,8	751	470	1.088
Rahovec	Gjakova	3,2	0,4	3,9	1.749	201	725
Malishevë	Prizren	0,7	0,5	4,5	382	276	846
Skenderaj	Mitrovica	1,4	0,7	6,5	747	388	1.209
Viti	Gjilan	1,0	0,5	5,2	546	261	967
Deçan	Gjakova	0,8	0,4	1,9	440	231	363
Istog	Peja	1,1	0,3	1,3	584	164	242
Klinë	Peja	1,2	0,4	2,6	675	201	484
Kamenicë	Gjilan	1,1	0,4	3,2	620	224	605
Fushë Kosovë	Pristina	4,2	1,7	7,8	2.272	939	1.451
Dragash	Prizren	0,2	0,3	1,3	120	142	242
Kaçanik	Ferizaj	2,1	0,4	1,3	1.174	231	242
Mitr. e Veriut	Mitrovica	1,5	0,2	2,6	847	112	484
Shtime	Ferizaj	1,4	0,2	0,6	787	89	121
Obiliq	Pristina	1,1	0,4	3,9	625	201	725
Hani i Elezit	Ferizaj	0,5	0,3	33,3	296	164	6.206
Mamushë	Prizren	1,1	0,1	0,6	581	82	121
<b>Ukupno</b>		<b>137,0</b>	<b>38,1</b>	<b>254,3</b>	<b>74.923</b>	<b>20.817</b>	<b>47.438</b>
		<b>429,4</b>			<b>143.177</b>		

#### 4.1.4 Upravljanje opterećenjem i skladištenje

Generalno, potrošači prirodnog gasa se mogu podeliti u tri kategorije:

glavni potrošači (velika industrija, elektrane, itd.)

industrijski potrošači, i

potrošači na distributivnom sistemu gasa (domaćinstva i uslužni sektor).

U zavisnosti od profila glavnih potrošača, može se uočiti određeni sezonski karakter u potrošnji gasa (recimo ako ima dosta postrojenja za kombinovanu proizvodnju toplotne i električne energije<sup>12</sup>). Industrijski potrošači mogu da pokažu izvestan sezonski karakter u obrascu potrošnje gasa, ali generalno rade po konstantnoj stopi tokom cele godine kako bi maksimizirali raspoloživi proizvodni kapacitet. Glavni pokretači potrošnje gasa u industriji su procesi koji zahtevaju prirodni gas (peći, ulaz sirovog gasa, turbine, itd.) koji su neosetljivi na vremenske uslove. S druge strane, potrošači priključeni na distributivnu mrežu gasa, odnosno sektor domaćinstava i usluga, pokazuju najizraženiji sezonski karakter u obrascima potrošnje. Potrošnja gasa u

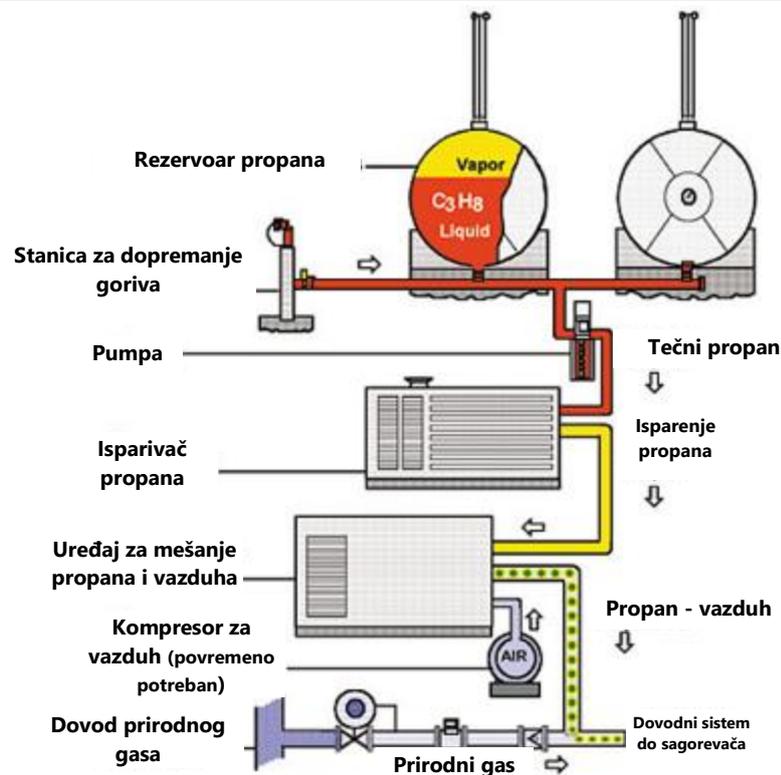
<sup>12</sup>Postrojenje za kombinovanu proizvodnju toplotne i električne energije

domaćinstvima i uslužnom sektoru je oko 90% sezonska jer je povezana sa potrebama za grejanjem prostora. Ove potrebe su usko povezane sa temperaturom spoljašnjeg vazduha.

Distributivna potrošnja se sastoji od dva glavna dela. Jedna je fiksna potrošnja gasa koja podrazumeva pripremu tople vode i kuvanje. Drugi je promenljiva potrošnja gasa koja podrazumeva grejanje prostora. Prema iskustvu Konsultanta, postoji apsolutna korelacija između spoljne temperature i intenziteta grejanja i neosporan uzrok hladnog vremena koji uzrokuje grejanje domaćinstava od strane potrošača. Ovakvo iskustvo proizilazi iz iskustava u energetskom balansiranju, energetskoj statistici i predviđanju potražnje za energijom. Fiksni deo potrošnje iznosi 10% ukupne godišnje potražnje prirodnog gasa u distributivnoj mreži, dok varijabilna potrošnja čini preostalih 90%, u zavisnosti od godišnjeg doba. Uzimajući u obzir strukturu predviđene potražnje gasa za Kosovo, očekuje se da će oko  $\frac{3}{4}$  predviđene potrošnje gasa biti konstantna. Međutim, zbog relativno visokog faktora vršne potražnje za Kosovo, vršna potražnja za gasom može biti znatno veća od prosečne potražnje za gasom (vidi Poglavlje 4.1.3).

Pošto je potrošnja gasa sezonskog karaktera i nije konstantna tokom cele godine, izvršen je skrining različitih mera nivelisanja vršne potražnje i sezonskog skladištenja. Jedno od rešenja za nivelisanje vršne potražnje za industrijske i komercijalne potrošače je sistem propan-vazduh. Propan-vazduh, takođe nazvan UPG-Vazduh ili SPG, je u suštini sintetički prirodni gas koji se formira mešanjem propana ili UPG-a sa vazduhom. Kada se pomeša, formira homogenu smešu koja se može koristiti kao direktna zamena za prirodni gas u sagorevanju. Tipično postrojenje za nivelisanje propan-vazduh sastoji se od skladišta UPG-a, stanice za istovar kamiona, pumpi za prenos, isparivača propana, vazдушnih kompresora, mešača propan-vazduh, uređaja za merenje brzine protoka gasa i kalorijske vrednosti i kontrole sistema (**Slika 17**).

**SLIKA 17 – ŠEMA POSTROJENJA ZA NIVELISANJE PROPAN-VAZDUH**



Kao što je pomenuto, rezervoari/skladišta UPG-a mogu se koristiti kao kapacitet za dva goriva za industrijske i veće komercijalne potrošače, dok nije praktično koristiti ih za distributivne sisteme. Mogućnosti korišćenja dvojnog goriva za kotlarnice u industriji i veće uslužne delatnosti često će biti najjednostavnije rešenje za nivelisanje vršne potražnje. Jedna od prepreka za korišćenje dvojnog goriva je razlika u ceni goriva. Dakle,



upotrebu prekidnih potrošača<sup>13</sup> treba regulisati na nivou ugovora kako bi se razjasnile obaveze gasne kompanije.

Lajnpaking (*eng. line packing*) sistema za transport gasa dok gasovod ne dostigne puni potencijal u kasnijim fazama korišćenja projekta bilo bi sa investicione tačke gledišta najjeftinije rešenje (cena balansiranja gasa je drugo pitanje). To bi moglo biti rešenje za brzo nivelisanje vršne potražnje na dnevnom nivou. To znači da bi OPS mogao da koristi interno skladište gasovoda smanjenjem pritiska u gasovodu na minimalno dozvoljeni nivo. Za kontrolu lajnpakinga potrebno je implementirati SCADA<sup>14</sup> sistem.

Takođe, mogu se razmotriti rešenja kao što su KPG i/ili UPG skladišta manjeg obima za nivelisanje vršne potražnje, u zavisnosti od ekonomske izvodljivosti dostupnih opcija, od slučaja do slučaja.

S druge strane, postoji koncept podsticanja ponašanja kupaca da prebace opterećenje van perioda najveće potražnje. Ovaj koncept upravljanja opterećenjem (ili odgovora na potražnju) se koristi u upravljanju elektroenergetskom mrežom. Međutim, upravljanje opterećenjem je alat koji se istorijski nije koristio u upravljanju potražnjom za prirodnim gasom. Korišćenje strukture cena sa visokim podsticajima za velike potrošače za korišćenje gasa u periodima sa niskom potrošnjom, odnosno visokim cenama tokom perioda najveće potrošnje obično će biti rešenje sa najnižim troškovima za smanjenje vršnog opterećenja. Za pojedinačne potrošače priključene na distributivnu gasnu mrežu, viša tarifa tokom zimskih meseci bi podstakla uštedu energije, bilo kao smanjenje temperature ili komfora ili ulaganjem u izolaciju radi smanjenja gubitaka toplote.

Za potrebe analize potencijalne potrebe za podzemnim skladištem gasa (PSG) na Kosovu, izvršena je procena potrebne zapremine skladištenja i dnevnog kapaciteta povlačenja. Procena se vrši u odnosu na prognozirano potražnju gasa pod pretpostavkom da će snabdevanje gasom biti ugovoreno na nivou prosečne očekivane godišnje potrošnje gasa tokom cele godine. Primenjeni model PSG-a je uzimao u obzir promenljivu sezonsku potrošnju gasa, optimizujući skladište koje se puni tokom leta i prazni tokom zime. Istorijski podaci o indeksu stepen dana (HDD) za Kosovo preuzete su sa BizEE Degree Dais.net i povezane sa prognoziranim godišnjom potrošnjom prirodnog gasa. Imajući u vidu strukturu prognozirane potrošnje prirodnog gasa, rezultat je da potencijalne potrebe za skladištenjem dostižu vrhunac od 88 miliona mcm 2045. godine, sa maksimalnim kapacitetom povlačenja od 1,77 miliona mcm/dan. S obzirom da na Kosovu ne postoji podzemno skladište gasa, mogla bi da se primeni opcija podzakupa virtuelnog skladišta. Opcija podzakupa virtuelnog skladišta znači da lokalni dobavljač gasa sklapa ugovor o podzakupu skladišta sa dobavljačima koji koriste postojeće kapacitete za skladištenje gasa u regionu. Cena tog gasa biće tržišna cena gasa uvećana za očekivane troškove skladištenja. Korist dobavljača u tom poslu je činjenica da se gas prodaje po tržišnoj ceni uvećanoj za naknadu za skladištenje, ali se realizuje bez stvarne upotrebe skladištenja i troškova transporta do i od skladišnog postrojenja. Takav sporazum je uobičajena praksa na tržištu gasa. Ova opcija, zajedno sa drugim opcijama upravljanja opterećenjem koje ne zahtevaju nikakva ulaganja (dvojno gorivo, tarifni podsticaji, lajnpaking i slično) bi predstavljala najizvodljiviju i najpreporučenu opciju upravljanja opterećenjem za Kosovo.

## 4.2 Procena snabdevanja gasom

Na Kosovu trenutno ne postoji funkcionalna gasna infrastruktura i nema priključaka na regionalnu gasnu mrežu. Pošto na Kosovu nema proizvodnje niti dokazanih rezervi prirodnog gasa, uvoz prirodnog gasa je jedina opcija za snabdevanje Kosova gasom.

<sup>13</sup>Potrošači sa prekidnim kapacitetom prenosa gasa koji operator prenosnog sistema može prekinuti u skladu sa uslovima predviđenim ugovorom o prenosu. Prekidni potrošači plaćaju niže naknade za transport gasa u zamenu za fleksibilnost koju pružaju sistemu tako što pristaju da budu prekinuti tokom perioda velike potražnje za gasom.

<sup>14</sup>Sistem za nadzor, kontrolu i prikupljanje podataka

#### 4.2.1 Opcije trasa snabdevanja gasom

Kada je reč o snabdevanju gasom, trenutno se razmatraju dve opcije za uvoz gasa. Jedna opcija je snabdevanje gasom iz Severne Makedonije preko gasovoda Severna Makedonija-Kosovo (gasovod SKOPRI). Druga opcija je snabdevanje gasom iz Albanije preko gasovoda Albanija-Kosovo (ALKOGAP). Ukoliko ove opcije ne budu uspešno sprovedene, Kosovo bi potencijalno moglo da se snabdeva prirodnim gasom u obliku komprimovanog prirodnog gasa (KPG) ili utečenjenog prirodnog gasa (UPG) koji se isporučuje putem drumskog ili železničkog transporta. Izvori UPG u ovom slučaju bi mogli biti postojeći i planirani UPG terminali u regionu (Hrvatska, Grčka i Albanija), dok bi se KPG mogao isporučivati sa operative KPG punionice u Severnoj Makedoniji ili eventualnih novih KPG postrojenja.

SLIKA 18 – POTENCIJALNI PUTEVI SNABDEVANJA PRIRODNIM GASOM

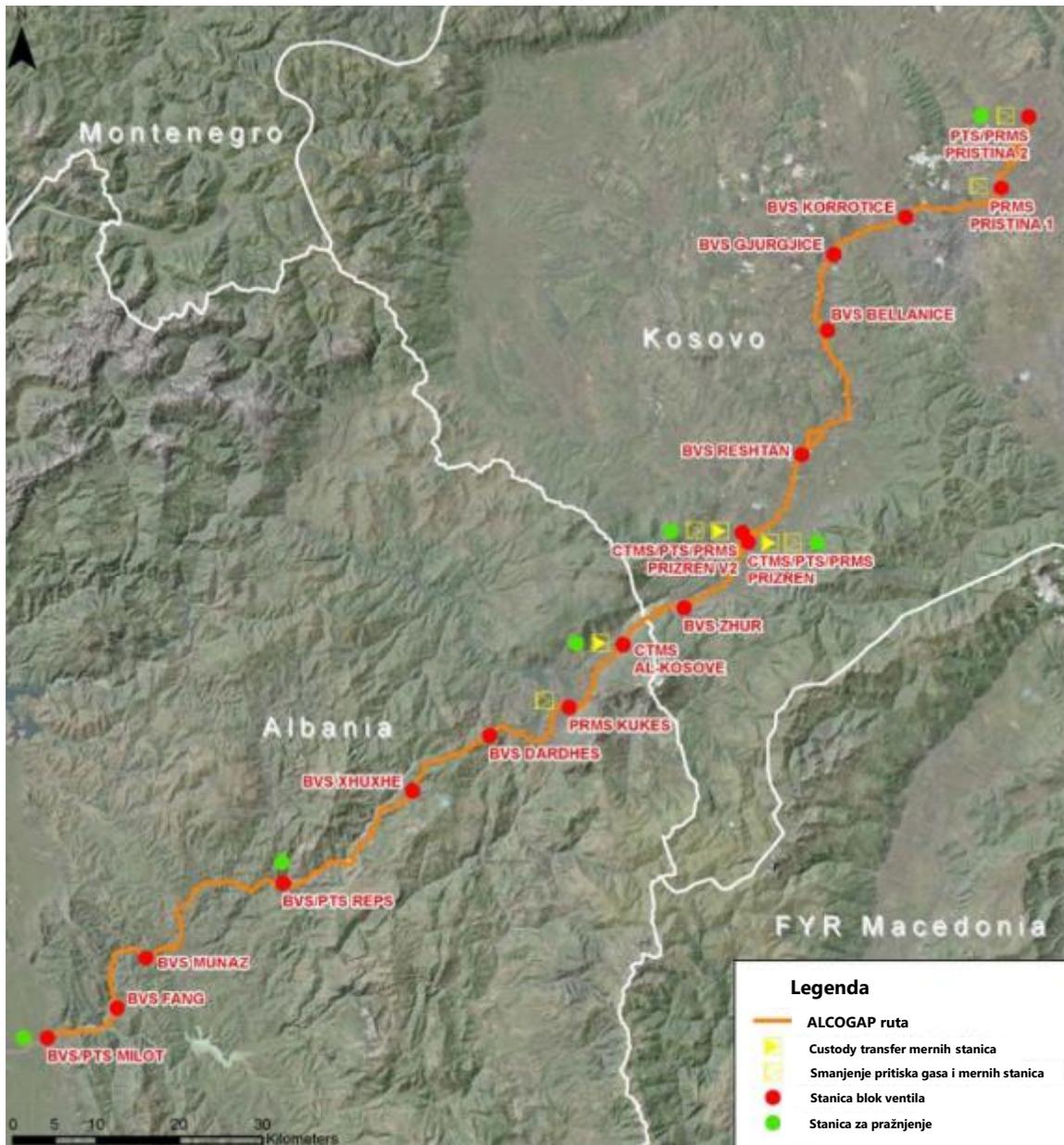


Gasna interkonekcija Severna Makedonija-Kosovo (SKOPRI), zajedno sa planiranom gasnom interkonekcijom Grčka-Severna Makedonija, omogućila bi snabdevanje gasom iz kaspiskog regiona preko Transjadranskog gasovoda (TAP), kao i snabdevanje UPG-om sa UPG terminala u Grčkoj. Početak izgradnje očekuje se u drugom kvartalu 2022. godine, dok se puštanje u rad interkonekcije Grčka-Severna Makedonija očekuje 2024. godine. Napominjemo da će za značajnije isporuke gasa Kosovu, koje se predviđaju u kasnijim godinama, biti neophodno da Severna Makedonija završi svoj zapadni krak gasnog prstena (preko Bitolja). Izvan zapadnog prstena, Deonica Skoplje-Gostivar - trenutno je završeno oko 70%, ove godine se očekuje tender za izgradnju deonice Gostivar-Kičevo. Preostale dve deonice (Kičevo-Ohrid i Ohrid-Bitolja) se očekuju u narednim godinama. Kompletan završetak zapadne deonice gasnog prstena Severne Makedonije očekuje se krajem 2025. ili početkom 2026. godine. Uzimajući u obzir trenutni nivo razvoja gasne infrastrukture Kosova, Konsultant smatra da je to dovoljno.

Gasovod Albanija-Kosovo (ALKOGAP) (Slika 19) jeste gasovod koji ima za cilj da uspostavi novu rutu snabdevanja prirodnim gasom koji se transportuje iz Kaspiskog regiona preko Transjadranskog gasovoda do Albanije, a zatim u severoistočnom pravcu kroz Albaniju ka Kosovu. ALKOGAP bi se priključio na planirani Jonsko-jadranski gasovod (IAP). Budući da bi IAP bio dvosmeran, mogao bi da obezbedi snabdevanje gasom iz TAP, kao i snabdevanje prirodnim gasom sa hrvatskog UPG terminala na ostrvu Krk. Trase Transjadranskog

gasovoda i planiranog Jonsko-jadranskog gasovoda prikazane su na **Slika 18**. Trasa gasovoda Albanija-Kosovo je prikazana na **Slika 19**.

### SLIKA 19 – KORIDOR ALKOGAP



Izvor: Prethodna studija izvodljivosti za gasovod od Albanije do Kosova

Prema dostupnim informacijama, završena je Procena uticaja na životnu sredinu i Idejno rešenje za deonice IAP-a u Hrvatskoj, a na pojedinim deonicama je završen i glavni projekat. Za albansku i crnogorsku deonicu, idejni projekat i ESIA su završeni u novembru 2021.godine.

Prethodna studija izvodljivosti za ALKOGAP je završena 2018. godine. Prema dostupnim informacijama, dalje razvojne aktivnosti nisu u toku. Konsultant nema novije informacije o očekivanoj dinamici donošenja konačne



odluke o investiranju, tendera za izgradnju i predviđenog početka rada. Međutim, Energetska zajednica je izvestila da je 2026. godina početak rada za IAP i 2027. za ALKOGAP<sup>15</sup>.

Uzimajući u obzir potencijalne projekcije potražnje gasa za Kosovo definisane u Proceni potražnje za gasom, obe rute snabdevanja imaju dovoljan kapacitet za snabdevanje prirodnim gasom. Međutim, imajući u vidu opisani status preduslova razvoja infrastrukture u regionu, Konsultant napominje da će gasna interkonekcija Severna Makedonija-Kosovo verovatno biti moguća mnogo ranije od ALKOGAP-a. Osim toga, iako je dužina gasovoda od granice sa Severnom Makedonijom do Prištine uporediva sa dužinom albanske granice, dužina gasovoda koji treba da se izgradi u Albaniji da bi se povezao IAP predstavlja veliku razliku između dve opcije snabdevanja Kosova. Uz to, teren ALKOGAP trase je teži. Dakle, s obzirom na dužinu gasovoda i odgovarajuće investicione troškove, priključak na gasni sistem Severne Makedonije je mnogo realnija opcija za snabdevanje Kosova gasom.

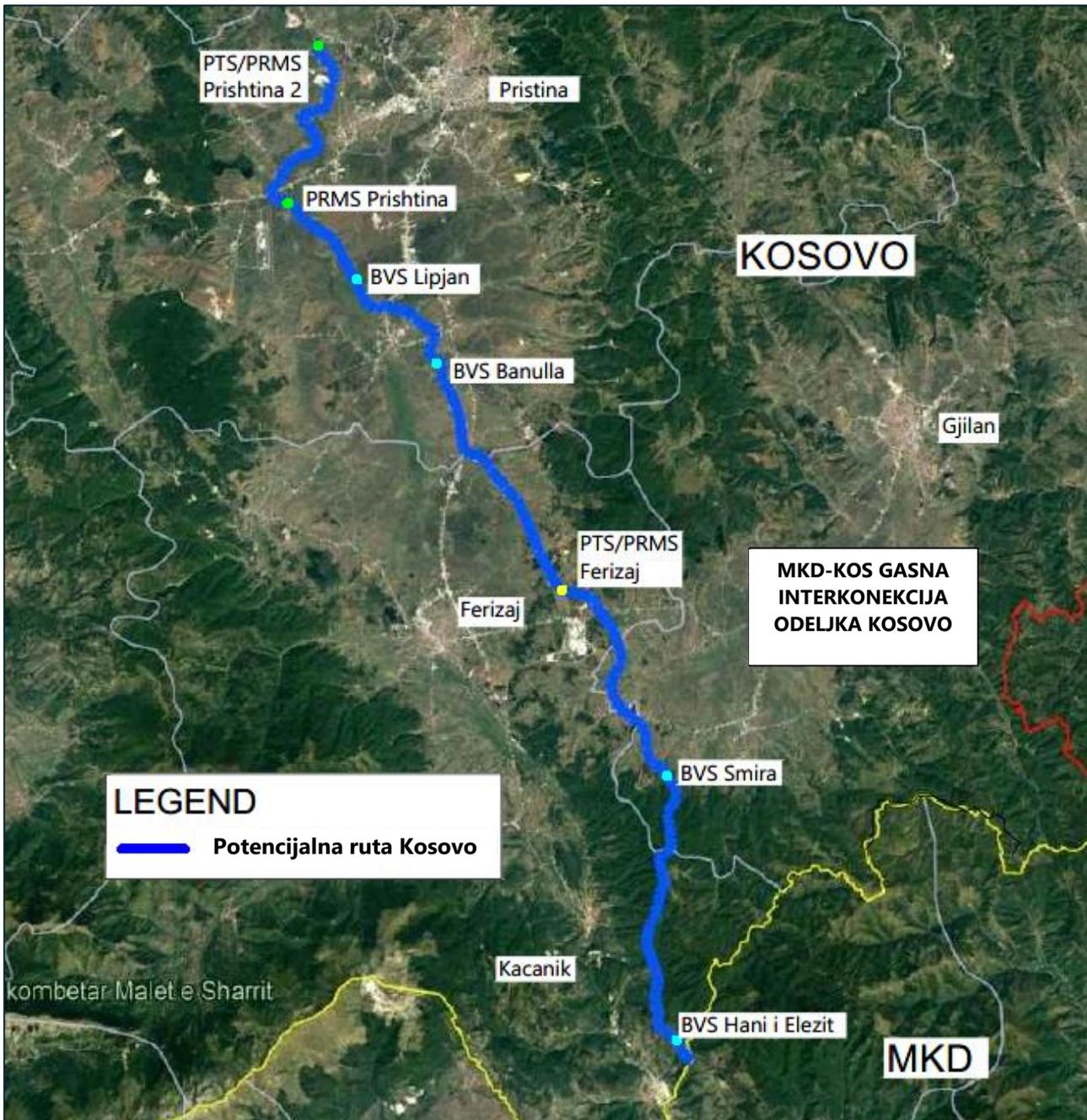
Kada se završe relevantne interkonekcije, Kosovo će verovatno biti deo velikog i integrisanog gasnog sistema JIE, a dobavljači gasa aktivni na Kosovu će takođe moći da pristupe brojnim regionalnim gasnim čvorištima/berzama, sa potencijalnim koristima kako u smislu cena, tako i sigurnosti snabdevanja.

*Prethodna studija izvodljivosti AE za 2019/2020, kompaktan program za energetske sektor Kosova* ispitivala je tri opcije snabdevanja prirodnim gasom kako bi zadovoljio projektovanu potražnju za gasom na Kosovu i identifikovala je opciju koja je najpogodnija za ispunjavanje projektovanih energetske potrebe zemlje. Gasna interkonekcija Skoplje-Priština sa razvojem mreže za prenos i distribuciju gasa na Kosovu identifikovana je kao opcija sa najnižim troškovima za zadovoljavanje projektovane potražnje za gasom.

Osnovna svrha izgradnje interkonekcije gasovoda Severna Makedonija-Kosovo proizilazi iz strateškog opredeljenja Vlada Republike Severne Makedonije i Kosova da se postigne viši nivo ukupne funkcionalnosti energetske sistema u zemlji i da se obezbede uslovi za znatno veću infrastrukturu i ekonomsku integraciju sa susednim zemljama i ostalim evropskim zemljama. Ukupna dužina gasovoda Severna Makedonija-Kosovo je oko 101 km, od čega 26 km u Severnoj Makedoniji i 75 km na Kosovu. Predviđena trasa gasne interkonekcije Severna Makedonija-Kosovo prikazana je na **Slika 20**.

<sup>15</sup> <https://www.energy-community.org/regionalinitiatives/infrastructure/PLIMA/Gas16.html>  
<https://www.energy-community.org/regionalinitiatives/infrastructure/PLIMA/Gas13.html>

## SLIKA 20 – TRASA GASNE INTERKONEKCIJE SEVERNA MAKEDONIJA-KOSOVO



Izvor: Identifikacija gasne interkonekcije Severna Makedonija-Kosovo i tehnička procena alternativa za trasu gasovoda, 2021.

Sistem za transport gasa od Skoplja do Prištine uspostavio bi trasu za snabdevanje Kosova gasom. To bi zauzvrat omogućilo početak gasifikacije Kosova. Iz perspektive Severne Makedonije, uspostavljanje ove trase bi povećalo obim prenosa gasa kroz sistem za transport gasa Severne Makedonije, što bi potencijalno povoljno uticalo na tarife prenosa, čime bi se dodatno povećala konkurentnost prirodnog gasa.

### 4.2.2 Gasna infrastruktura, razvoj i izvori prirodnog gasa u regionu

Kada je reč o postojećim gasnim interkonekcijama, Severna Makedonija ima jednu gasnu interkonekciju sa Bugarskom (puštena u rad 1997. godine) i snabdeva se ruskim gasom kroz gasovod prečnika 20", dužine 98 km, koji gas prenosi preko priključnog mesta Židilovo na bugarskoj granici. Komercijalne rezerve prirodnog gasa u Severnoj Makedoniji nisu deklarirane.

Trenutno je glavni potrošač prirodnog gasa u Severnoj Makedoniji TE-TO u Skoplju. Tokom zimskih meseci najveće potražnje, koristi skoro pun kapacitet gasovoda Židilovo-Skoplje. Zbog toga, Severna Makedonija nastoji da poveže glavne centre potražnje za gasom ili glavne potrošače preko mreže za transport koja može da se uključi u prioritetne transnacionalne gasovode Evrope: TAP, TANAP, IAP i Turski tok. Kao rezultat toga, Nacionalni energetske resursi (NER) sprovodi nekoliko projekata gasovoda u zemlji, uključujući gasnu vezu sa Grčkom. *Studija izvodljivosti za interkonektor prirodnog gasa Grčka-Severna Makedonija (2019.)* bavi se procenom tehničke, ekološke i ekonomske izvodljivosti proširenja sistema za transport gasa Grčke do granice između Grčke i Severne Makedonije, i dalje do Negotina u Severnoj Makedoniji. Gasovod prečnika 30" sa projektovanim pritiskom od 68 bara ima dužinu od približno 55 km u Grčkoj, dok gasovod prečnika 28" sa projektovanim pritiskom od 68 bara ima dužinu od približno 68 km u Severnoj Makedoniji.

Uzimajući u obzir prognozu potražnje i maksimalan kapacitet (0,8 bcm) postojećeg gasovoda od 20" kojim se ruski gas prenosi za Severnu Makedoniju preko Bugarske, razvoj gasnog interkonektora Grčka-Severna Makedonija je neophodan za pokrivanje buduće potražnje za gasom, kako za Severnu Makedoniju, tako i za Kosovo.

#### SLIKA 21 – POSTOJEĆA I PLANIRANA GASNA INFRASTRUKTURA



Izvor: ENTSO-G & Gas Infrastructure Europe

Transjadranski gasovod (TAP), koji je deo takozvanog Južnog gasnog koridora, pušten je u rad u novembru 2020. kako bi omogućio pristup azerbejdžanskim izvorima gasa. TAP počinje na granici Turske i Grčke, gde se povezuje sa TANAP-om. Ukupna dužina gasovoda je 878 km sa projektovanim pritiskom od 95 i 145 bara (odmorski deo) i prečnikom 48" i 36" (odmorski deo). Gasovod bi trebalo da predstavlja novi vid snabdevanja gasom iz Azerbejdžana preko Grčke i Albanije, preko Jadranskog mora do Italije. Početni kapacitet je 10 bcm, a prema sadašnjim ugovorima o snabdevanju, kapacitet je rezervisan za 25 godina, sa 8 bcm za Italiju i 1 bcm za Grčku i Bugarsku. Međutim, postoji mogućnost da se kapacitet proširi do 20 bcm sa dodatnim kompresorskim stanicama, jednom u Grčkoj i jednom u Albaniji.

Okosnica Južnog gasnog koridora je Transanadolski gasovod (TANAP), pušten u rad 2018. godine. Njegov trenutni tehnički kapacitet iznosi 16 bcm godišnje, a planirano je da se poveća na 24 bcm u 2023. i na 31 bcm u 2026. (od kojih je većina rezervisana za Evropu).

## SLIKA 22 – RUTA TANAP



Tokovi gasa iz Azerbejdžana u Italiju mogli bi da dovedu do smanjenja cena italijanskog gasnog čvorišta PSV (*Punto di Scambio Virtuale*). Važnost TAP-a za jugoistočnu Evropu će se povećati kada interkonektor između Bugarske i Grčke bude okončan (očekuje se sredinom 2022. godine), omogućavajući isporuku azerbejdžanskog gasa u regionu koja još uvek u velikoj meri zavisi isključivo od uvoza iz Rusije.

Gasovod Turski tok, pušten u rad u januaru 2020, direktno povezuje velike rezerve gasa u Rusiji sa turskom mrežom za transport gasa.

## SLIKA 23 – TRASA GASOVODA TURSKI TOK



Ovaj gasovod je dvocevni sistem (oba cevovoda prečnika 32"), od kojih je jedan niz rezervisan za Tursku, a drugi za Evropu. Tehnički kapacitet je 31,5 mlrd bcm (15,75 bcm za Evropu, 15,75 bcm za Tursku). Ovaj gasovod zamenjuje tranzit gasa kroz Ukrajinu i na taj način donosi diversifikaciju u pogledu puteva snabdevanja regiona, ali ne obezbeđuje diversifikaciju izvora gasa u regionu s obzirom da je u pitanju ruski gas. Kosovo bi ovim

gasom moglo da se snabdeva preko Bugarske i Severne Makedonije. Međutim, kao što je ranije pomenuto, postoji usko grlo u vezi sa postojećom infrastrukturom i tačkom interkonekcije u Židilovu.

#### 4.2.2.1 Potencijalni izvori snabdevanja UPG

Što se tiče snabdevanja UPG, postojeći UPG terminal u Grčkoj, u blizini Atine na ostrvu Revituza, ima godišnji kapacitet regasifikacije od 7 bcm. Planirani kapacitet novog UPG terminala Aleksandropolis u Grčkoj iznosi 6,1 bcm/g. Očekuje se da će biti u funkciji do kraja 2023. godine.

UPG terminal Krk u Hrvatskoj počeo je sa radom u januaru 2021.godine. Njegov godišnji kapacitet regasifikacije je 2,6 bcm/g. Povećanje kapaciteta regasifikacije planirano je za dodatnih 4,4 milijarde bcm, čime će se dostići ukupan kapacitet regasifikacije od 7 milijardi bcm/god. Ovaj terminal bi mogao da posluži kao izvor snabdevanja gasom za Kosovo ukoliko bi se izgradio IAP.

Planirano je da se Eagle terminal UPG (FSRU) u Albaniji nalazi u blizini Levana, u okrugu Fjer. Čini se da je ovaj projekat otkazan, međutim, 2021. godine, Ministarstvo infrastrukture i energetike Albanije i Exxcelerate energy zajedno sa ExxonMobil, potpisali su memorandum o razumevanju za sprovođenje studije izvodljivosti za potencijalnu izgradnju terminala za uvoz UPG u luci Valona, Albanija. Ukoliko bude realizovan, ovaj terminal bi takođe mogao da služi kao izvor snabdevanja gasom za Kosovo preko ALKOGAP-a, ili praktično preko gasne interkonekcije Severna Makedonija-Kosovo. Međutim, trenutno nisu dostupni detalji o ovom projektu.

### SLIKA 24 – UPG INFRASTRUKTURA



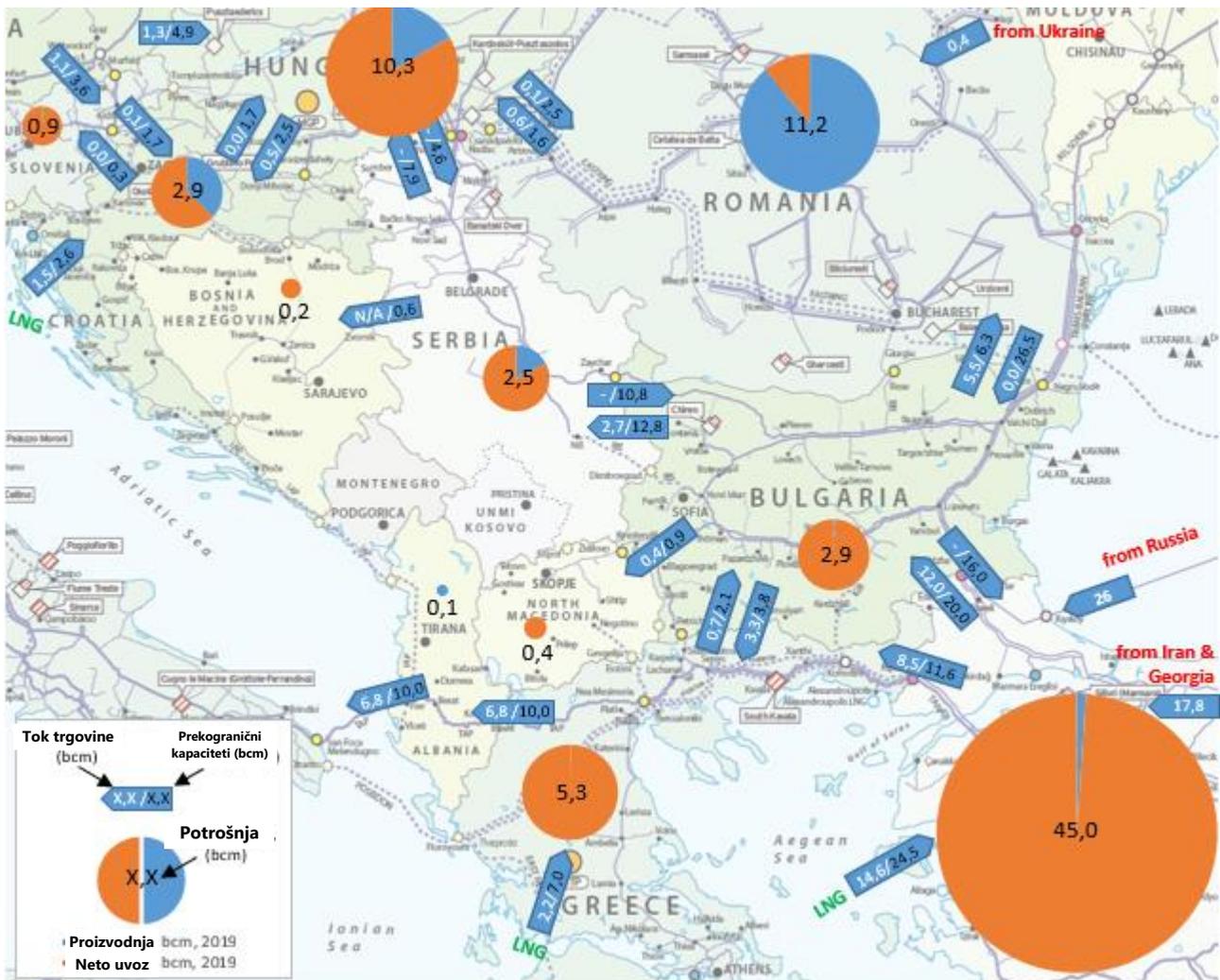
Izvor: Gas Infrastructure Europe

#### 4.2.3 Trgovina prirodnim gasom i rezerve

Što se tiče trgovinskih tokova gasa u JIE i širem regionu, otprilike 50% količina prirodnog gasa u 2021. godini dolazilo je iz Rusije preko gasovoda Turski tok, dok je ostatak gasa kojim se snabdeva region dolazio od UPG

(~33%) i iz Bliskog istoka (~17%). Grafički prikaz trgovinskih tokova gasa u regionu u 2021. godini prikazan je na **Slika 25**. Slika takođe daje informacije o trenutno instaliranim prekograničnim kapacitetima, nacionalnoj potrošnji gasa i njihovoj strukturi (neto uvoz i domaća proizvodnja). Instalirani prekogranični kapaciteti u regionu dovoljni su za isporuku dodatnih količina gasa za Kosovo.

**SLIKA 25 – TRGOVINSKI TOKOVI PRIRODNOG GASA, PREKOGRANIČNI KAPACITETI, DOMAĆA POTROŠNJA I PROIZVODNJA U REGIONU 2021. GODINE<sup>16</sup> (MCM)**



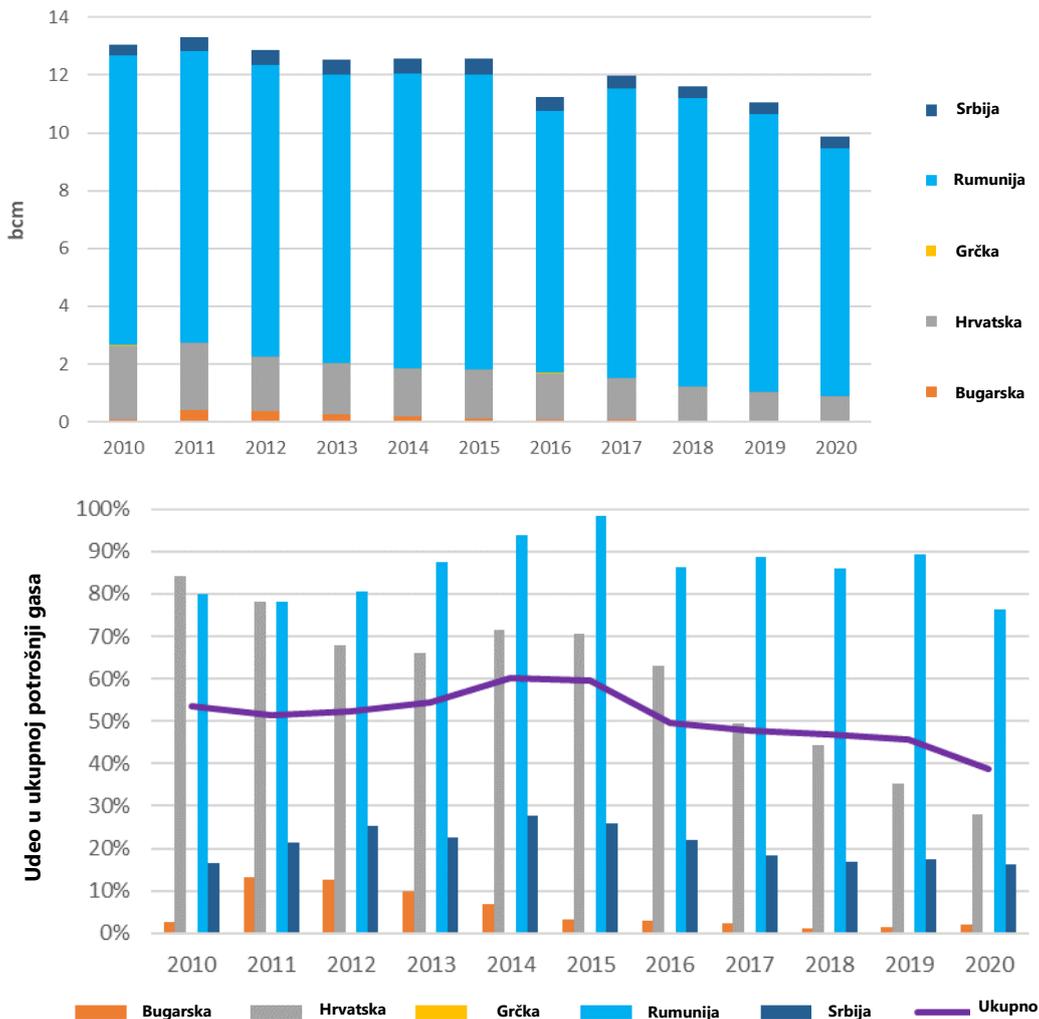
Izvor: Gas Infrastructure Europe, ENTSO-G, Eurostat, usluga podataka o tokovima trgovine gasom, IEA, februar 2022.

Što se tiče rezervi prirodnog gasa u Evropi, najveće rezerve prirodnog gasa su u Norveškoj (~1400 bcm na kraju 2020.godine). U regionu JIE najveće rezerve prirodnog gasa nalaze se u Rumuniji. Dokazane rezerve prirodnog gasa u Rumuniji na kraju 2020. godine iznosile su 100 bcm (~2,5% ukupne Evrope), što daje odnos rezerve i proizvodnje<sup>17</sup> od 9,1. Manje rezerve prirodnog gasa postoje i u Hrvatskoj, Srbiji, Bugarskoj i Grčkoj. Proizvodnja prirodnog gasa u zemljama JIE i učestće proizvodnje gasa u ukupnoj potrošnji prirodnog gasa prikazani su na **Slika 26**.

<sup>16</sup> Podaci o proizvodnji i potrošnji su iz 2019. (godina pre COVID-a)

<sup>17</sup> Odnos rezervi i proizvodnje je odnos rezervi preostalih na kraju godine podeljen sa proizvodnjom u toj godini.

**SLIKA 26 – PROIZVODNJA PRIRODNOG GASA I UČEŠĆE U POTROŠNJI U REGIONU JIE**



Izvor: Eurostat, Energetski bilansi, izdanje za januar 2022

S obzirom na dokazane rezerve prirodnog gasa u regionu i širom sveta, dostupnost prirodnog gasa nije pitanje za gasifikaciju Kosova, pa čak ni regiona. Ključno pitanje je da li će biti dovoljno investicija u infrastrukturu da se gas dovede na tržište Kosova, uključujući prenosne i distributivne gasovode, i ekonomičnost tih investicija.

Analiza trenutnog bilansa snabdevanja prirodnim gasom za region JIE (**Slika 25**) pokazuje da je oko ¾ količina prirodnog gasa koje ulaze u region ruskog porekla. Tačnije, Bugarska i Grčka, zemlje iz kojih je predviđeno da gas stigne na Kosovo, 2021. godine su obezbeđivale 75% i 38% svojih potreba prirodnim gasom ruskog porekla<sup>18</sup>. Postojeća gasna infrastruktura je omogućila da se do 70% ruskog gasa zameni povećanjem uvoza gasa iz kaspiskog regiona i preko postojećih UPG terminala. Sa dodatnim kapacitetima za uvoz UPG koji će biti dostupni nakon puštanja u rad UPG terminala Aleksandrupolis u Grčkoj (**Slika 24**), planiranog 2023. godine, biće moguće kompenzovati potpuni prekid isporuke gasa iz Rusije u region. Osim toga, ako uključimo planove za povećanje kapaciteta Transanadolskog gasovoda (TANAP) sa 16 na 24 bcm u 2023. i na 31 bcm u 2026. godini, kao i mogućnost proširenja kapaciteta Transjadranskog gasovoda (TAP) do 20 bcm, potpuni prekid isporuke prirodnog gasa iz Rusije u region JIE ne bi trebalo da predstavlja problem.

<sup>18</sup> Eurostat



### 4.3 Cene gasa – razmatranja u pogledu tarifa

U ovom odeljku rezimiramo ključna razmatranja koja treba uzeti u obzir prilikom kreiranja tarifa za gas. Razmatranja su data odvojeno za aktivnosti prenosa i distribucije. Više detalja možete pronaći u Tarifnoj studiji dostavljenoj u okviru ovog zadatka. Odgovornost za merenje, fakturisanje i naplatu jeste na OPS ili ODS.

#### 4.3.1 Tarife prenosa gasa

Tarifna studija daje detaljnu analizu tarifa za transport gasa. U ovom poglavlju sumiramo glavne sugestije u vezi sa strukturom usluga prenosa gasa i tarifama.

Tarife za korisnike mreže treba da budu nediskriminatorne i da se utvrđuju posebno za svaku ulaznu tačku u ili izlaznu tačku iz sistema prenosa (mrežne naknade se ne mogu obračunavati na osnovu ugovorenih putanja). U jednoj krajnosti, ovo implicira da svaka ulazna tačka u sistem i svaka izlazna tačka mogu imati različitu tarifu prenosa gasa. Nasuprot tome, moguće je grupisati sličnu ulaznu i izlaznu tačku što rezultira jedinstvenom tarifom za transport gasa (model poštanske marke).

Što se tiče usluga, operator prenosnog sistema treba da obezbedi korisnicima sistema:

kako **neprekidne** i **prekidne** usluge pristupa treće strane Cena prekidajućeg kapaciteta treba da odražava verovatnoću prekida.

tako i **dugoročne** i **kratkoročne** usluge.

Troškove usluga prenosa treba prvenstveno nadoknaditi iz tarifa za prenos zasnovanih na **kapacitetu**. Pored tarifa zasnovanih na kapacitetu, deo prihoda od usluga prenosa može se nadoknaditi tarifama **zasnovanim na robu**. Tarifa zasnovana na robu je tarifa zasnovana na protoku. Namera je da pokrije troškove uglavnom izazvane količinom gasa koji se transportuje kroz mrežu (na primer, troškovi goriva za kompresor).

#### 4.3.2 Tarife distribucije gasa

Regulacija u pogledu tarifa za distribuciju gasa je manje propisana od regulacije mreže za transport. Principi koji se koriste za određivanje dozvoljenog prihoda treba da budu isti kao u slučaju mreže za transport gasa, a Konsultant predlaže da Regulatorna kancelarija za energetiku Kosova koristi pristup ograničenja prihoda.

U pogledu strukture tarifa, važi isti princip kao i za transport gasa: potrebno je definisati fiksnu i varijabilnu naknadu. Iako je uobičajena praksa među ODS za gas da se veći udeo prihoda ubira od varijabilne naknade, prikladnije bi bilo da se veći deo prihoda ubira od fiksne naknade: Obrazloženje je da su troškovi distribucije gasa, kao i u slučaju transporta gasa, uglavnom fiksni. Stoga, Konsultant predlaže sledeću tarifnu strukturu distribucije gasa:

Komponenta zasnovana na kapacitetu potrošača.

Komponenta zasnovana na stvarnom povlačenju potrošača, tj. na osnovu utrošene energije. Uobičajena je praksa među ODS je da se ova komponenta zasniva na godišnjoj količini potrošenog gasa.

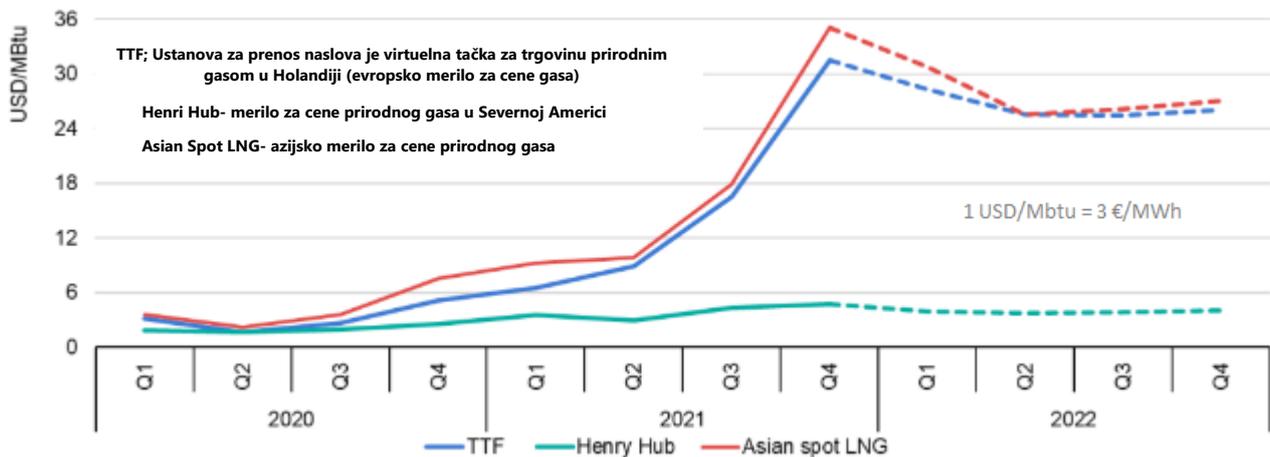
Administrativna taksa koja odražava administrativne troškove i troškove merenja

**Troškovi priključivanja** odražavaju troškove povezivanja novih potrošača na mrežu. Troškovi priključivanja mogu biti duboki, plitki ili neka kombinacija između njih. Dok troškovi dubokog povezivanja podrazumevaju da potrošač plaća veće iznose za povezivanje, plitki troškovi podrazumevaju da se potrošačima naplaćuje samo deo ukupnih troškova dok se preostali iznos socijalizuje. Da bi se potrošači gasa podstakli da pređu na gas, Konsultant predlaže da se na Kosovo primeni mehanizam plitke naknade za priključenje. Da bi se smanjila nesigurnost, za male i srednje potrošače treba primeniti fiksnu, unapred određenu i relativno skromnu naknadu za priključivanje.

### 4.3.3 Cene gasa

U 2021. na evropske veleprodajne cene gasa uticali su poremećaji na tržištu gasa, što je dovelo do značajnog povećanja cena prirodnog gasa. Prema najnovijim dostupnim kratkoročnim prognozama (IEA), evropske i azijske cene prirodnog gasa će ostati na relativno visokim nivoima 2022. godine (**Slika 27**).

**SLIKA 27 – KRATKOROČNE PROGNOZE CENA PRIRODNOG GASA**

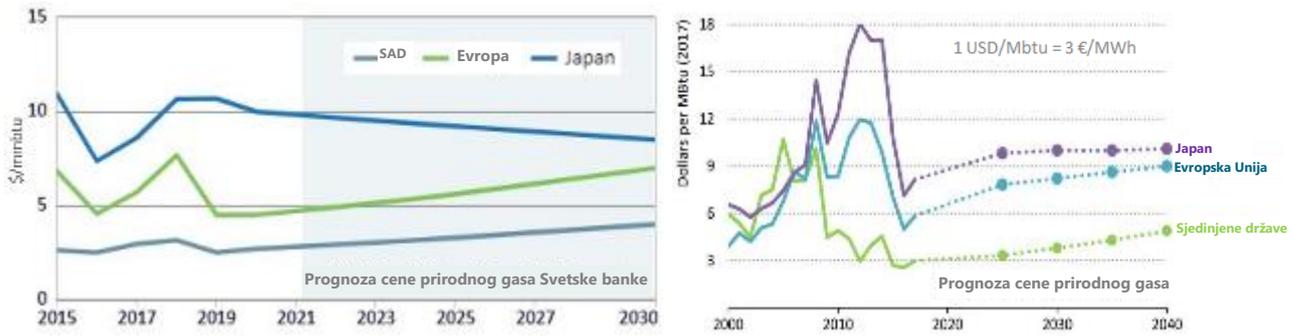


Izvor: Izveštaj IEA o tržištu gasa, 2022

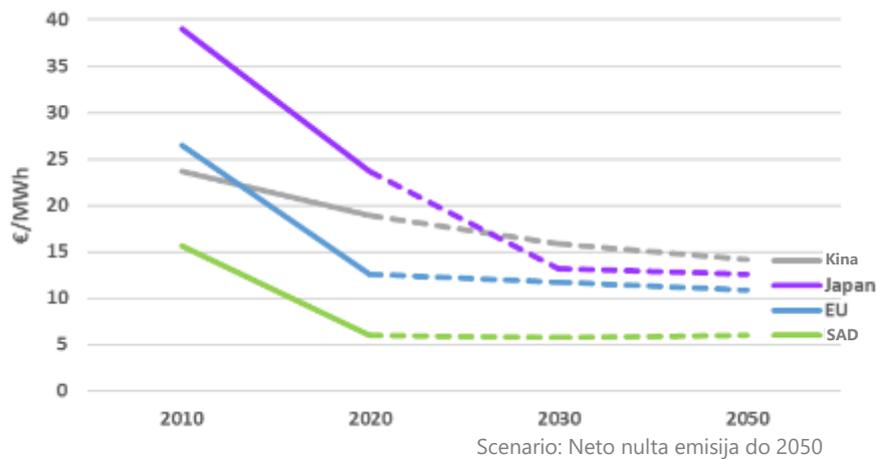
Napominjemo da su gornje prognoze objavljene pre rusko-ukrajinskog sukoba, što je dodatno povećalo cene gasa.

Prema IEA Svetskim energetskim izgledima 2021, budući rast globalne trgovine gasom poticaće uglavnom od UPG (do 70% obima trgovine do 2050. godine), što olakšava konvergenciju cena prirodnog gasa u ključnim regionima. Kao što je prikazano na **Slika 28**, prognozirane cene prirodnog gasa na globalnim tržištima konvergiraju i dugoročno se očekuje da će se vratiti na nivoe pre 2021/2022 i postepeno rasti ili ostati stabilne u narednim decenijama. U slučaju ostvarenja ciljeva sa nultim emisijama ugljenika, očekuje se pad cena gasa (napominjemo da grafikonu ne uočavaju skok cena u zimu 2021/2022).

**SLIKA 28 – DUGOROČNE PROGNOZE CENA PRIRODNOG GASA**



Izvor: Svetska banka 2021 & IEA Svetski energetske izgledi 2018



Izvor: IEA Svetski energetske izgledi 2021

Dugoročne prognoze cena prirodnog gasa prema različitim scenarijima iz Svetskih energetske izgleda, prikazane su u **Tabela 10**. Iako je imajući u vidu nedavne i aktuelne poremećaje na globalnom tržištu gasa, prilično izazovno davati dugoročne prognoze. Može se videti da su prognozirane cene prirodnog gasa niže prema *scenarijima neto nulte emisije i održivog razvoja*. Ovakvi scenariji su dizajnirani tako da do 2050. godine postignu neto nultu emisiju CO<sub>2</sub> i da ispune ciljeve Pariskog sporazuma o klimatskim promenama i značajno smanje zagađenje vazduha. Suprotno tome, *scenarijo Najavljenih obećanja* naglašava „nedostatak ambicija“ koji treba pokriti da bi se postigli ciljevi Pariskog sporazuma, dok *scenarijo Navedene politike* pruža konzervativniji pristup i ne uzima zdravo za gotovo da će sve vlade postići sve najavljene ciljeve.

**TABELA 10 – DUGOROČNE PROGNOZE CENA PRIRODNOG GASA**

Prirodni gas			Neto nulta emisija do 2050		Održivi razvoj		Najavljena obećanja		Navedene politike		
	€/MWh	2010	2020	2030	2050	2030	2050	2030	2050	2030	2050
United States		15,6	6,0	5,7	6,0	5,7	6,0	9,3	6,0	10,8	12,9
European Union		26,4	12,6	11,7	10,8	12,6	13,5	19,5	19,5	23,1	24,9
China		23,7	18,9	15,9	14,1	18,9	18,9	25,5	24,3	25,8	26,7
Japan		39,0	23,7	13,2	12,6	16,2	15,9	22,8	20,4	25,5	26,7

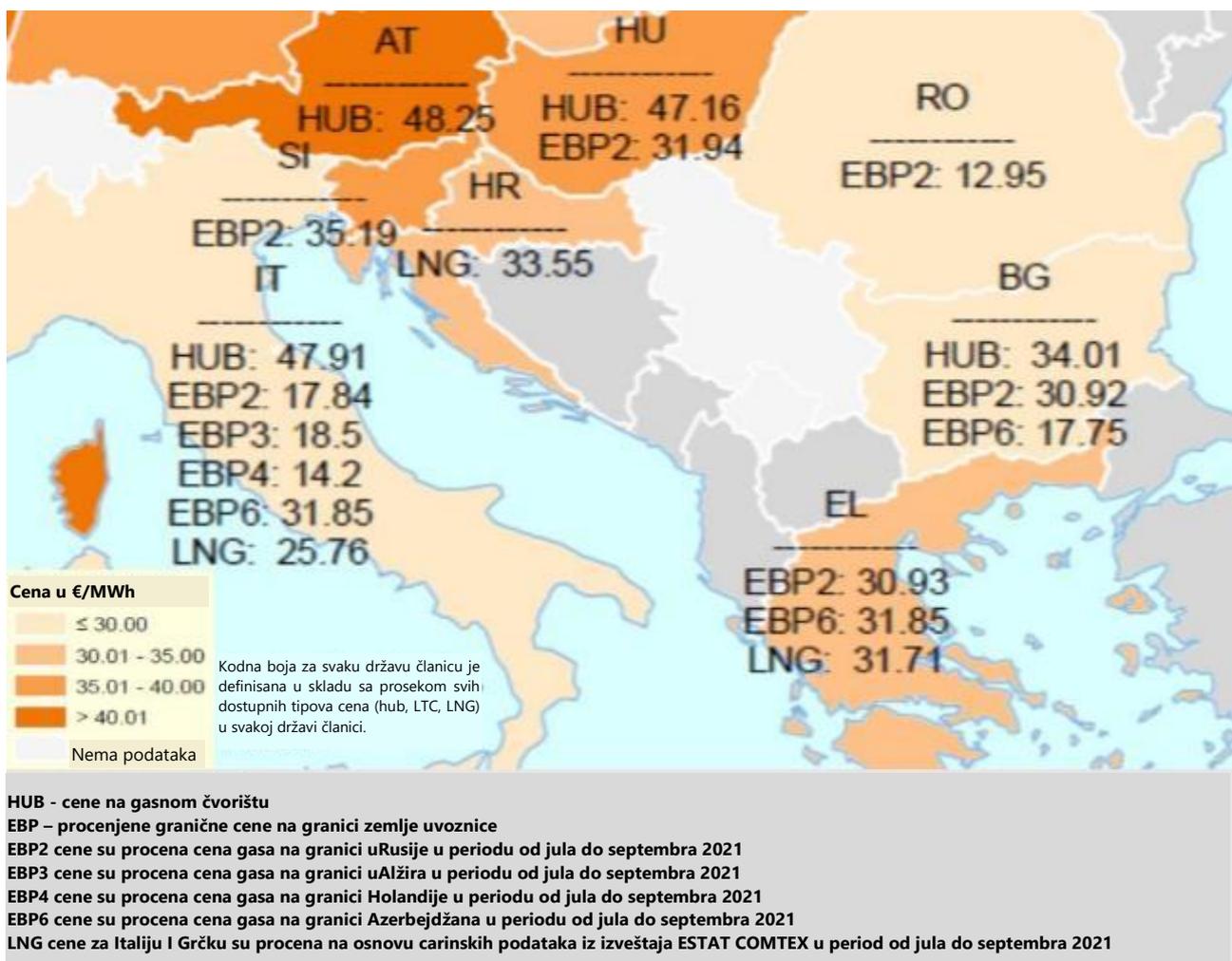
Izvor: IEA Svetski energetske izgledi 2021

Na regionalnom nivou, prema poređenju veleprodajnih cena gasa datim u Kvartalnom izveštaju o evropskim tržištima gasa za treći kvartal 2021. godine (**Slika 29**), možemo videti da se cene gasa u regionu razlikuju od zemlje do zemlje. Međutim, čini se da je to posledica gore navedenih okolnosti povezanih sa aktuelnim poremećajima na globalnom tržištu gasa. U normalnim okolnostima, prema istorijskim podacima iz prethodnih

izveštaja o tržištu gasa, cene gasa u regionu su slične, a nema dramatičnih razlika u cenama gasa među susednim zemljama. Takođe, može se primetiti da su cene UPG konkurentne u odnosu na gas iz gasovoda. Kao što je navedeno u izveštaju, granične cene su procene cena uvoza gasa iz gasovoda koje se plaćaju na granici zemlje uvoznice, na osnovu informacija prikupljenih od strane carinskih službi, i smatraju se reprezentativnim za dugoročne ugovore o gasu.

Uzimajući u obzir potencijalne izvore snabdevanja gasom, trenutno bi relevantne cene gasa za Kosovo bile cene u Bugarskoj i Grčkoj. Pored cena gasa u Bugarskoj, odnosno Grčkoj, kako je predviđeno na **Slika 29**, veleprodajne cene prirodnog gasa na granici Kosova bile bi povećane za troškove prenosa preko Bugarske i Severne Makedonije, odnosno Grčke i Severne Makedonije. U drugom scenariju, ako bi se izgradili IAP i ALKOGAP i Kosovo bi se snabdevalo iz Albanije (preko TAP i IAP) ili Hrvatske (preko IAP), veleprodajne cene prirodnog gasa na granici Kosova bile bi cene kao u Grčkoj i Hrvatskoj, uvećane za troškove transporta kroz Albaniju.

**SLIKA 29 – POREĐENJE VELEPRODAJNIH CENA PRIRODNOG GASA U TREĆEM KVARTALU 2021. GODINE**



Izvor: Kvartalni izveštaj o evropskim tržištima gasa, Q3 2021, Generalni direktorat za energetiku, Evropska komisija, 2022.

Cene gasa koje će se koristiti za dalje analize u okviru ovog projekta treba da budu u skladu sa raspoloživim dugoročnim prognozama cena prirodnog gasa.

Uzimajući u obzir klimatske ciljeve koje je postavila EU, Konsultant veruje da su prognoze koje najbolje odražavaju iznose cena gasa za Evropu one date u IEA Svetskim energetske izgledima prema scenarijima neto nulte emisije i održivog razvoja prikazanim u **Tabela 10**; 11,7 €/MWh 2030. i 10,8 €/MWh 2050. godine. Naime,



ovi scenariji su osmišljeni da do 2050. godine postignu neto nultu emisiju CO<sub>2</sub> i da ispune ciljeve Pariskog sporazuma o klimatskim promjenama i značajno smanje zagađenje vazduha.

Iako trenutno Kosovo ne koristi nikakav mehanizam za određivanje cena ugljenika, efekat određivanja cena ugljenika će se razmotriti. Cene će biti u skladu sa dostupnim prognozama iz relevantnih izvora, kao što su ENTSO-G i ENTSO-E.

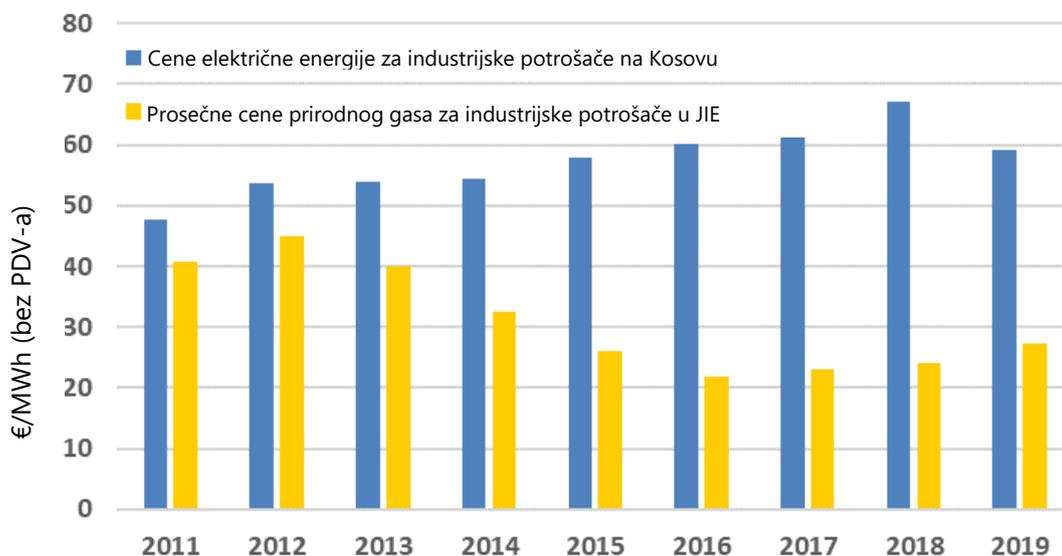
## 4.4 Razmatranja izvodljivosti gasifikacije

### 4.4.1 Konkurentnost gasa

Kada prirodni gas bude dostupan kosovskim potrošačima, nivo prodora prirodnog gasa na kosovsko energetske tržište zavisice od njegove atraktivnosti u poređenju sa dostupnim opcijama alternativnih goriva. U sektoru proizvodnje električne energije, prirodni gas bi mogao da obezbedi diversifikaciju proizvodnje električne energije osnovnog opterećenja, kao i balansiranje sistema i rezerve. To bi takođe moglo da omogući fleksibilniju proizvodnju i na taj način pruži podršku primeni obnovljivih izvora energije.

U sektoru industrije, očekuje se da se prirodni gas koristi prvenstveno u tehnološke i termičke svrhe. Očekuje se da će prirodni gas prvenstveno zameniti naftne derivate u tehnološkim procesima i električnu energiju za termičke svrhe. Dakle, prirodni gas će biti konkurentno gorivo za industriju ako je njegova cena konkurentna ceni naftnih derivata i električne energije. Poređenje<sup>19</sup> cena gasa i električne energije za industrijske potrošače u zemljama JIE pokazuje da su cene gasa u proseku bile 4,1 puta niže od cene električne energije. Štaviše, pošto je snabdevanje električnom energijom na Kosovu nedovoljno i nepouzđano, prirodni gas bi mogao da obezbedi sigurno i pouzđano snabdevanje energijom za industrijske potrošače. **Slika 30** prikazuje evoluciju cena električne energije (bez PDV-a) za industrijske potrošače na Kosovu u poređenju sa prosečnim cenama prirodnog gasa za industrijske potrošače u zemljama JIE.

**SLIKA 30 – ISTORIJSKE CENE ELEKTRIČNE ENERGIJE ZA INDUSTRIJSKE POTROŠAČE NA KOSOVU U POREĐENJU SA CENAMA PRIRODNOG GASA ZA INDUSTRIJSKE POTROŠAČE U JIE**



Izvor: Regulatorna kancelarija za energetiku Kosova i Kvartalni izveštaji Evropske komisije o evropskim tržištima gasa

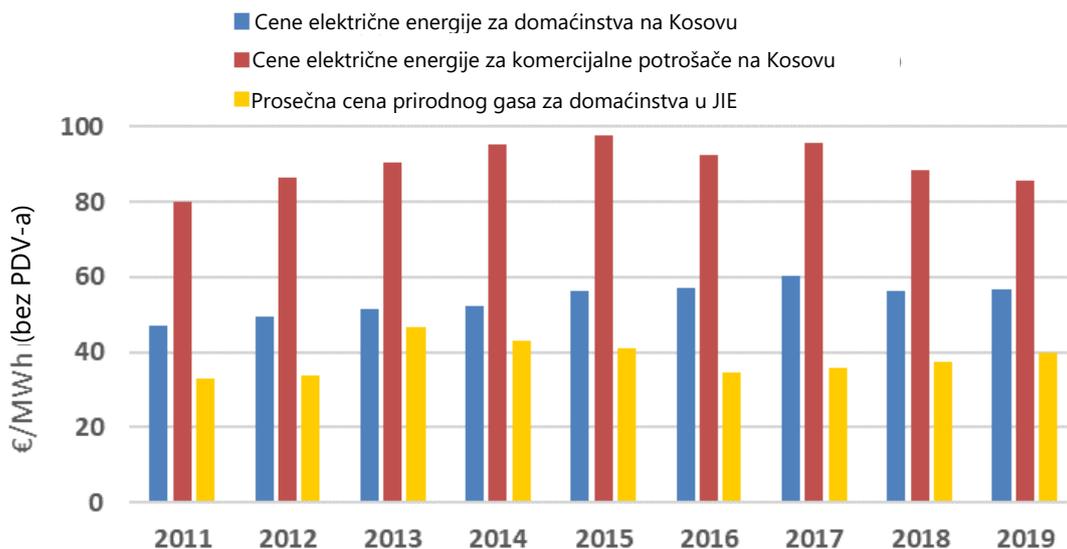
U pogledu konkurentnosti prirodnog gasa u odnosu na druga goriva, prirodni gas se prikazuje kao konkurentna opcija, posebno ako su potrošači prinuđeni da plaćaju emisiju ugljenika. U tom slučaju, prirodni gas se pokazuje kao najjeftinije gorivo za industrijske potrošače.

<sup>19</sup>Kvartalni izveštaj o evropskim tržištima gasa, Q3 2021, Generalni direktorat za energetiku, Evropska komisija, 2022.

Za sektor usluga i domaćinstva se očekuje da će se prirodni gas koristiti za grejanje, kuvanje i pripremu tople vode. U oba sektora će zameniti određeni deo potrošnje električne energije. Osim toga, zamenio bi određeni deo potrošnje biomase (ogrevnog drveta) u domaćinstvima, i određeni udeo potrošnje naftnih derivata u sektoru usluga. Da bi bile konkurentne, konačne cene gasa će morati da budu u skladu sa cenama električne energije. Poređenje<sup>19</sup> cena gasa i električne energije za domaćinstva pokazuje da su cene gasa za domaćinstva u zemljama JIE bile u proseku 3,2 puta niže od cena električne energije.

**Slika 31** pokazuje evoluciju cena električne energije (bez PDV-a) za domaćinstva i komercijalne potrošače na Kosovu u poređenju sa prosečnim cenama prirodnog gasa za domaćinstva u zemljama JIE.

**SLIKA 31 – ISTORIJSKE CENE ELEKTRIČNE ENERGIJE ZA DOMAĆINSTVA I KOMERCIJALNE POTROŠAČE NA KOSOVU U POREĐENJU SA CENAMA PRIRODNOG GASA ZA DOMAĆINSTVA U JIE**



Izvor: Regulatorna kancelarija za energetiku Kosova i Kvartalni izveštaji Evropske komisije o evropskim tržištima gasa

U slučaju Kosova, imajući u vidu efikasnost (COP<sup>20</sup>) električnih toplotnih pumpi, grejanje prostora prirodnim gasom bi moglo biti skuplja opcija. Međutim, grejanje toplotnim pumpama na Kosovu bi moglo da bude opcija samo za objekte sa dobrom izolacijom, koji su retki na Kosovu. Dakle, postoji mogućnost za prodor prirodnog gasa. S druge strane, konkurentnost prirodnog gasa za grejanje objekata niske energetske efikasnosti je niska zbog većih investicionih troškova.

U poređenju sa biomasom (ogrevnim drvetom), prirodni gas je skuplja opcija za grejanje prostora, ali donosi viši nivo udobnosti (nema potrebe za pripremom, skladištenjem ili potpalom). Osim toga, prirodni gas donosi prednosti kao što su zaustavljanje krčenja šuma i zagađenja vazduha i na taj način smanjuje štetu po zdravlje i životnu sredinu.

Da nastavimo, pored udobnosti koju pruža grejanje na prirodni gas u poređenju sa grejanjem na lož ulje i ogrev, primarni faktor koji doprinosi konkurentnosti gasa je njegova konačna cena. Konačnu cenu prirodnog gasa čine troškovi energije (troškovi goriva, tj. cena gasa), troškovi mreže i porezi. U 2021. godini prosečno učešće troškova energije u ukupnoj ceni gasa koju plaćaju tipični potrošači u domaćinstvu u EU iznosilo je oko 50%. Troškovi mreže (prenos i distribucija) su u proseku iznosili 25%, dok preostalih 25% otpada na poreze na energiju i PDV. Dok troškove goriva određuju tržišne sile, neophodno je da troškovi mreže (tarife za prenos i distribuciju gasa) budu konkurentni u poređenju sa troškovima mreže u susjednim zemljama.

<sup>20</sup>COP - Koeficijent korisnosti toplotne pumpe je odnos date korisne grejne snage i utrošene električne energije.



#### 4.4.2 Razmatranja u vezi sa Zelenim dogovorom

Trenutno je opšteprihvaćeno mišljenje da će vodonik biti jedan od glavnih nosilaca energije u konverziji primarnog snabdevanja energijom iz obnovljivih izvora energije. Potrošači u sektorima kao što su transport, grejanje i industrija mogli bi u određenim primenama i u određenom stepenu da se prilagode tehnologiji čistog vodonika. Fosilni prirodni gas i metan iz metanizacije uskladištenog ugljen monoksida/dioksida i prirodni gas/vodonik ili mešavine metan/vodonik se vide kao tehnologije premošćavanja za naredne decenije. Pošto su gasovodi najekonomičnije i ekološko rešenje za transport velikih količina vodonika, trenutna istraživanja u sektoru transporta i skladištenja gasa imaju za cilj konverziju i ponovnu upotrebu postojećih cevovodnih mreža, kao i optimizaciju savremenih čeličnih materijala za nove instalacije. Fokus je na mešavini vodonik/gas i, naravno, čistom vodoniku (100% H<sub>2</sub>).

Evropska komisija je u decembru 2019. predstavila Evropski zeleni dogovor, ambiciozni paket mera koji bi trebalo da osigura da EU ispuni svoje klimatske ciljeve, istovremeno joj omogućavajući da ubira koristi od održive zelene tranzicije. U ovoj tranziciji, sistem transporta gasa bi morao da se razvija na način koji je u skladu sa ciljevima Energetske unije za dekarbonizaciju i klimatsku neutralnost.

Cilj Evropskog zelenog dogovora je dekarbonizacija evropskih ekonomija do 2050. godine. Ipak, izuzeci u pogledu vremena dekarbonizacije su dozvoljeni u određenim slučajevima. Za potrebe ovog zadatka, Konsultant je pretpostavio da će Kosovo morati da sprovede dekarbonizaciju svoje privrede do 2060. godine.

Dekarbonizacija će obuhvatiti zamenu fosilnih goriva alternativnim izvorima energije, pre svega električnom energijom. Što se tiče gasa, Evropski zeleni dogovor predviđa neke principe o tome kako treba da se razvijaju tržišta gasa u energetskej tranziciji. On određuje kako se mora razvijati energetskej sektor koji se uglavnom zasniva na obnovljivim izvorima, dopunjen brzim prelaskom sa uglja i gasa za dekarbonizaciju. Dekarbonizaciju sektora gasa treba pojednostaviti kroz jačanje podrške razvoju dekarbonizovanih gasova, kroz napredni dizajn za konkurentno tržište dekarbonizovanog gasa i rešavanje pitanja emisija metana u vezi sa energijom. Sigurnost snabdevanja je i dalje među ključnim principima kada je u pitanju razvoj evropskih tržišta gasa u svetlu dekarbonizacije. Sigurnost snabdevanja, kao koncept iz člana 194. Ugovora o funkcionisanju Evropske unije, može biti pokretač državne pomoći za razvoj infrastrukture u državama članicama sa manje diverzifikovanim tržištima gasa. To znači priliku za zemlje istočne i jugoistočne Evrope da dekarbonizuju svoje sisteme usvajanjem tehnologije elektrana kombinovanog ciklusa umesto uglja koji je veliki zagađivač za koji je razvoj gasnih mreža preduslov, ili da razvijaju kogeneraciju visoke efikasnosti umesto uglja, što je već omogućeno u skladu sa Direktivom o energetskej efikasnosti.

Da sumiramo, Evropski zeleni dogovor ne predviđa tačnu ulogu evropskih gasnih mreža u energetskej tranziciji, ali pod okriljem evropskog zakonodavstva na putu ka Energetskej uniji određuje dekarbonizaciju gasnih mreža, pa čak i predviđa korišćenje dekarbonizovanih gasova poput zelenog vodonika.

Da bi se ispunili klimatski i energetskej ciljevi EU i postigli ciljevi Evropskog zelenog dogovora, potrebna je jasna definicija šta je „održivo“. Zbog toga je akcioni plan za finansiranje održivog rasta zahtevao stvaranje „taksonomije EU“. Taksonomija EU je zajednički sistem klasifikacije koji uspostavlja spisak ekološki održivih delatnosti. Trebalo bi da igra važnu ulogu i pomoć EU u povećanju održivih investicija i implementaciji Evropskog zelenog dogovora.

Evropska komisija je u aprilu 2021. objavila pravila koja utvrđuju koje se delatnosti mogu definisati kao zelene prema taksonomiji, ali je odložila odluku da li će njima priključiti prirodni gas i nuklearnu energiju. U februaru 2022. Komisija je predstavila Komplementarni klimatskej delegirani akt o taksonomiji za ublažavanje klimatskih promena i prilagođavanje koji obuhvata određene gasne i nuklearne delatnosti. Ovaj dokument postavlja jasne i stroge uslove, prema članu 10(2) Uredbe o taksonomiji, prema kojima se određene nuklearne i gasne aktivnosti mogu dodati kao prelazne aktivnosti onima koje su već obuhvaćene prvim Delegiranim aktom o ublažavanju klimatskih uticaja i prilagođavanju, koji je primenljiv od 1. januara 2022. Ovi strogi uslovi i za gas i za nuklearnu energiju su: da doprinose prelasku na klimatsku neutralnost; za nuklearnu, da ispunjava zahteve nuklearne i ekološke bezbednosti; a za gas da doprinosi prelasku sa uglja na obnovljive izvore energije. Kada



je reč o prirodnom gasu, aktivnosti u vezi sa gasom obuhvaćene Komplementarnim klimatskim delegiranim aktom o taksonomiji za ublažavanje klimatskih promena pokrivaju (i) proizvodnju električne energije iz fosilnih gasovitih goriva, (ii) visokoeфикаsnu kogeneraciju toplote/hlađenja i električne energije iz fosilnih gasovitih goriva i (iii) proizvodnju toplote/hlađenja iz fosilnih gasovitih goriva u efikasnom sistemu daljinskog grejanja i hlađenja.

Svaka aktivnost u vezi sa gasom treba da ispuni bilo koji od sledećih pragova emisije:

Emisije životnog ciklusa su ispod 100g CO<sub>2</sub>e/kWh, ili

do 2030. godine (datum izdavanja građevinske dozvole), a tamo gde obnovljivi izvori nisu dostupni u dovoljnom obimu, direktne emisije su ispod 270g CO<sub>2</sub>e/kWh ili, za delatnost proizvodnje električne energije, njihove godišnje direktne emisije GHG ne smeju da pređu prosek od 550 kg CO<sub>2</sub>e/kW kapaciteta objekta tokom 20 godina. U ovom slučaju, aktivnost mora da ispuni skup kumulativnih uslova: na primer, zamenjuje objekat koji koristi čvrsta ili tečna fosilna goriva, aktivnost obezbeđuje potpuni prelazak na obnovljive ili niskougljenične gasove do 2035. godine i sprovođenje redovne nezavisne provere usklađenosti sa kriterijumima.

U slučaju Kosova, prirodni gas se posmatra kao prelazno gorivo iz njegove trenutne zavisnosti od uglja. S druge strane, cilj dekarbonizacije do 2060. godine ostavlja relativno kratko vreme za adekvatnu nadoknadu ulaganja u infrastrukturu prirodnog gasa, ali i za nadoknadu ulaganja u opremu potencijalnih korisnika prirodnog gasa.

Jedan od načina na koji bi postojeće gasne mreže mogle da doprinesu ovoj energetskej tranziciji je adaptacija ili prenamena postojeće infrastrukture kako bi mogle da podnesu smeše vodonika i prirodnog gasa ili ubrizgavanje čistog vodonika. Prema Projektom zadatku za ovaj zadatak, svi gasovodi treba da budu izgrađeni tako da mogu da transportuju 100% vodonik.

Značajan deo H<sub>2</sub> će se verovatno koristiti van mreže prirodnog gasa. Očekuje se da će uloga H<sub>2</sub> biti dvostruka:

Skladištenje energije u elektroenergetskim sistemima; vodonik koji se proizvodi u vreme viška proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora i skladišti za ponovnu konverziju u električnu energiju u vreme nedovoljne proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora. Tako bi vodonik pojednostavio balansiranje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora. Očekuje se da će vodonik proizveden iz viška obnovljive električne energije biti proizveden lokalno na Kosovu i potencijalno uvezen iz susednih zemalja. Lokalno proizveden vodonik možda neće koristiti interkonekcije prirodnog gasa, već samo delimično koristiti mrežu prirodnog gasa.

Za specifične primene gde zamena fosilnih goriva električnom energijom ne bi bila izvodljiva; u specifičnim industrijskim procesima i za teretni transport. Industrijska upotreba može da koristi mrežu za prenos prirodnog gasa ili namenske mreže H<sub>2</sub>, dok se očekuje da će teretni transport koristiti UPG koji se isporučuje sa regionalnih UPG terminala.

Kao što je objašnjeno kasnije u Poglavlju 6.2, trenutna tehnologija i infrastruktura nisu pogodni za sadržaj vodonika u gasu veći od cca 20%. Mešavine vodonik-prirodni gas sa većim procentom vodonika su moguće, ali zahtevaju posebna prilagođavanja infrastrukture i objekata. Velike varijacije u sastavu mešavine se generalno ne tolerišu dobro. Ovo pitanje će postati relevantnije kako će se sadržaj vodonika povećava, međutim, očekuju se i tehnološka poboljšanja.

#### 4.4.2.1 Namenske mreže za 100% H<sub>2</sub>

Industrijske mreže gasovoda za 100% H<sub>2</sub> već su u funkciji u Belgiji, Francuskoj, Nemačkoj i Holandiji, odnosno mreže koje povezuju nekoliko industrijskih lokacija. Ovim H<sub>2</sub> gasovodnim mrežama ne upravlja OPS ili ODS i uglavnom se koriste za snabdevanje vodonikom rafinerija, fabrika đubriva i drugih industrija [4].

U Belgiji postoji visoko razvijena mreža gasovoda H<sub>2</sub>, dužine preko 600 km, sa prekograničnim vezama sa Holandijom, kao i sa Francuskom. Mreža gasovoda H<sub>2</sub> služi za snabdevanje H<sub>2</sub> za industrijske procese (npr. rafinerije nafte) i njome upravljaju kompanije za proizvodnju H<sub>2</sub> (npr. Air Liquide). Mreža radi pod pritiskom



između 10 i 20 bara. Prema tome, dosadašnje iskustvo sa gasovodima 100% vodonika je ograničeno i na manji kapacitet i na niže pritiske od očekivanih u transmisionim cevovodima.

U 19 zemalja EU trenutno ne postoje planovi za izgradnju gasovodna ili mreža za 100% H<sub>2</sub>. Samo Nemačka, Francuska, Poljska i Holandija planiraju da razviju 100% H<sub>2</sub> gasovode/mreže, ali još nije utvrđeno ko će promovisati ove projekte (OPS ili strane koje nisu OPS). U Nemačkoj još nije odlučeno da li će novim mrežama gasovoda za 100% H<sub>2</sub> upravljati regulisani OPS. Ova odluka zavisi od aktuelnog političkog procesa [4].

Nekoliko zemalja EU, poput Austrije, Belgije, Nemačke, Letonije, Portugala, Španije, Francuske, Rumunije, Poljske, Holandije i Švedske nedavno je izradilo nacionalne vodonične strategije. Francuska, Nemačka i Holandija objavile su namensku vodoničnu strategiju ili viziju, dok nekoliko drugih nacionalnih regulatornih organa (NRA) izveštava o aktuelnim diskusijama u vezi sa ulogom H<sub>2</sub>, naročito u kontekstu nacionalnih energetske i klimatskih planova (NECP), ali i planova oporavka nakon pandemije COVID-19 i ambicioznijih ciljeva dekarbonizacije o kojima se trenutno razgovara [4].



## 5 INSTITUCIONALNI, ZAKONODAVNI I POLITIČKI OKVIR

### 5.1 Institucionalni aspekti

Odgovarajući i efikasan institucionalni okvir je ključan za uspešno uvođenje prirodnog gasa na teritoriju Kosova. To podrazumeva odgovarajuću koordinaciju između kosovskih institucija odgovornih za kreiranje energetske politike i njeno sprovođenje, regulisanje energetske sektora kao i odgovarajuću međunarodnu saradnju.

Pretpostavlja se da Republika Kosovo namerava da zadrži ključnu stratešku ulogu kreatora energetske politike, vlasnika strateškog udela u gasnoj infrastrukturi i kreatora pravnog i regulatornog okvira gasnog sektora.

Sadašnji institucionalni okvir energetske sektora potiče od pozicije Kosova kao člana Energetske zajednice i ustavnog poretka zemlje.

Dakle, uz pribegavanje hijerarhiji zakona prema kojoj su ratifikovani međunarodni sporazumi iznad nacionalnih zakona, energetske sektor zauzima značajno mesto u Sporazumu o stabilizaciji i pridruživanju (SSP) koji je stupio na snagu 2016. godine. Prema SSP (član 114), Kosovo je u obavezi da ispuni obaveze u vezi sa integracijom regionalnog zajedničkog tržišta, koje obuhvata ugovorne strane Energetske zajednice. Štaviše, Ugovor o Energetskoj zajednici (ECT) postavlja temelje za institucionalni i organizacioni dizajn energetske sektora na Kosovu kao člana Energetske zajednice i na taj način određuje nacionalne strateške ciljeve za energetske sektor: 1) vodeću ulogu države u stvaranju jedinstvenog regulatornog prostora za trgovinu energijom, 2) razvoj konkurencije na energetske tržištu u širem obimu kako bi svim građanima obezbedila energiju u skladu sa obavezom pružanja javnih usluga, 3) mogućnost organizovanja vlasništva energetske infrastrukture na način posedovanja strateških objekata i ključnih energetske subjekata.

U kontekstu širokih nadležnosti državnih institucija, odgovornost za različite aspekte energetske sektora je podeljena na nekoliko različitih javnih institucija/agencija sa direktnim i indirektnim uticajem na razvoj gasnog sektora. Njihove nadležnosti su uopšteno utvrđene ustavnim odredbama, propisima državne uprave, i zakonima kojima se uređuju posebne administrativne oblasti kao što su energetika, prostorno planiranje, građevinarstvo, zaštita životne sredine i dr.

Zakon o energetici iz 2016. godine je usvojen kao osnovni domaći zakon u određivanju regulatornog okvira za razvoj politika i strategija, kao i uloge zainteresovanih strana u njihovoj implementaciji, kako bi se obezbedilo održivo i efikasno snabdevanje energijom. Zakon o energetici utvrđuje Ministarstvo privrede kao glavni državni organ nadležan za energetiku. Pravni status, prava i obaveze učesnika u sektoru gasa propisani su Zakonom o prirodnom gasu.

Zakonodavnu vlast vrši Skupština Republike Kosovo. Kao takva, Skupština je najviša predstavnička i zakonodavna institucija u Republici Kosovo odgovorna, između ostalog, za usvajanje zakona i rezolucija u oblastima odgovornosti privremenih institucija i razmatra i ratifikuje predložene međunarodne sporazume, u okviru svojih nadležnosti. U vezi sa aspektom kreiranja energetske politike, Skupština usvaja Energetsku strategiju nakon njenog usvajanja od strane Vlade. Skupština takođe imenuje članove odbora RUE i nadgleda rad RUE prihvatanjem godišnjih izveštaja RUE.

Predsednik Republike Kosovo je šef države i predstavlja jedinstvo naroda Republike Kosovo. Predsednik pored ostalih nadležnosti definisanih Ustavom, predstavlja Republiku Kosovo u zemlji i u svetu i proglašava zakon koji usvoji Skupština.

Vlada Republike Kosovo vrši izvršnu vlast u skladu sa Ustavom i zakonom. Vlada sprovodi zakone i akte koje je ratifikovala Skupština Kosova i obavlja druge poslove u okviru nadležnosti utvrđenih Ustavom i zakonom. Kada je reč o energetske sektoru, Vlada razmatra i usvaja Energetsku strategiju pre nego što je uputi Skupštini na usvajanje. Pored toga, Vlada usvaja Program implementacije strategije, trogodišnji operativni dokument za sprovođenje energetske politike. U pogledu vlasništva i razvoja gasa i gasne infrastrukture, Vlada kroz postupak izbora imenuje operatere prenosnih i distributivnih sistema i na taj način kontroliše rad i razvoj gasne mreže.



Prema institucionalnoj nadležnosti na Kosovu, Ministarstvo ekonomije je trenutno nadležno za poslove energetike. U okviru Ministarstva, formirano je posebno Odeljenje za energetiku čiji su glavni zadaci i odgovornosti predlaganje i sprovođenje politike/strateškog dokumenta energetskog sektora i zakonodavstva i sprovođenje zadataka koji proizilaze iz Ugovora o Energetskoj zajednici. Odeljenje za energetiku se sastoji od Sektora za energetske sisteme, Sektora za obnovljive izvore energije, Sektora za efikasnost i kogeneraciju, Sektora za energetske politike i konačno Sektora za tehničke standarde i propise. Ministarstvo privrede izrađuje Energetsku strategiju (desetogodišnji period) koja uključuje razvojne ciljeve za transformaciju energetskog sektora u održiv i finansijski održiv sektor, kao i identifikuje ključne energetske politike koje treba preduzeti radi privlačenja privatnih investicija, zaštite životne sredine i integracije Energetski sektor Kosova u regionalne i evropske sisteme. Ministarstvo takođe priprema stavove i smernice i gore pomenuti Program implementacije Energetske strategije. Operativno, Ministarstvo propisuje i nadzire sve administrativne postupke koji se odnose na procedure ovlašćivanja, sertifikacije i licenciranja koje se primenjuju na učesnike u mreži i donosi podzakonske akte utvrđene zakonodavstvom o energetici.

Energetski inspektorat pod okriljem Ministarstva privrede vrši administrativni nadzor nad sprovođenjem zakona koji se odnose na energetski sektor i svih drugih podzakonskih akata kojima se ovi zakoni primenjuju.

Regulatorna kancelarija za energetiku (ERO) je osnovana u junu 2004. godine kao nacionalno regulatorno telo, u skladu sa Zakonom o energetskom regulatoru kao osnovnom zakonodavstvu kojim se utvrđuju njena nadležnosti, ovlašćenja i funkcije. odbor od 5 članova koji imenuje Skupština Kosova upravlja Regulatornom kancelarijom za energetiku. Sedište je u Prištini. ERO je, između ostalog, član Regulatornog odbora Energetske zajednice (ECRB) i Saveta evropskih energetskih regulatora (CEER). ERO je autonoman, funkcionalno nezavistan subjekt koji se finansira od naknada koje se prikupljaju za izdavanje ovlašćenja i licenciranja energetskih aktivnosti. Ona izdaje, menja i oduzima dozvole za obavljanje delatnosti u vezi sa prirodnim gasom i vodi registre izdatih, izmenjenih i oduzetih dozvola. Važna odgovornost je sertifikacija OPS-a u skladu sa zakonskim obavezama koje se odnose na kriterijume nezavisnosti za razdvajanje i donošenje odluka. ERO ima nadležnost da pre svega utvrdi principe i metode određivanja tarifa za gas, a zatim i da odobri tarife za aktivnosti regulisanog tržišta gasa. Ova funkcija takođe uključuje praćenje tarifa, rešavanje sporova, kvalitet usluga i standarde za obavljanje aktivnosti tržišta gasa. ERO će imati ključnu ulogu u usvajanju podzakonskih akata za tržište gasa koji obuhvataju tarifne metodologije za pristup gasnom sistemu, pravila prenosne i distributivne mreže, pravila za alokaciju kapaciteta, pravila balansiranja itd. Iako je nezavisna od državnih organa i gasnih preduzeća, saradnja sa Ministarstvom privrede u sprovođenju politike je ključ za efikasan razvoj infrastrukture koji bi u konačnici trebalo da rezultira funkcionalnim tržištem gasa.

Sekretarijat Energetske zajednice (ECS) učestvuje kao nadzorni organ u aktivnostima ERO i ima pravo provere i uvida u informacije i dokumentaciju u vezi sa licenciranjem obaveza javnih usluga. Može da zatraži sertifikaciju kako bi osigurala usklađenost mrežnih operatera i učestvuje u sertifikaciji koja se tiče trećih zemalja. Pored navedenog, obavlja i funkciju praćenja izveštaja iz oblasti sigurnosti snabdevanja.

Organi lokalne samouprave u svojim razvojnim dokumentima planiraju da sagledaju potrebu i način snabdevanja energijom i te dokumente usaglase sa Programom realizacije strategije i energetskim bilansima. Takođe, organi lokalne samouprave saraduju i sa učesnicima na tržištu i državnim organima po pitanjima prava pristupa zemljištu za postavljanje energetske opreme i energetskih objekata.

U organizaciji i razvoju tržišta prirodnog gasa učestvuju i druga ministarstva i državne agencije, posebno u okviru Ministarstva životne sredine i prostornog planiranja i infrastrukture (MESPI). Tako, u izgradnji mreže, Odeljenje za građevinarstvo MESPI vrši izdavanje dozvola i nadzor izgradnje. Izdavanje ekoloških dozvola i posebnih dozvola za korišćenje javnih dobara u nadležnosti je Odeljenja za životnu sredinu, Odeljenja za prostorno planiranje ili Odeljenja za vode.

Administriranje pitanjima zaštite životne sredine je podeljeno između Vlade, MESPI i opština. Za praćenje kvaliteta i atributa životne sredine, MESPI je osnovao Kosovsku agenciju za zaštitu životne sredine (KEPA).



Razvoj gasne infrastrukture kroz implementaciju modela javno-privatnog partnerstva (JPP) treba organizovati u koordinaciji sa Ministarstvom finansija i njegovim Centralnim odeljenjem za JPP, u skladu sa Zakonom o javno-privatnom partnerstvu.

Pored Regulatorne kancelarije za energetiku, druge državne agencije treba da budu identifikovane kao deo kosovskog pravnog okvira. Njihovo osnivanje i nezavisno delovanje zasniva se na članu 142. Ustava Kosova koji reguliše nezavisne agencije kao institucije koje osniva Skupština na osnovu odgovarajućih zakona koji regulišu njihovo osnivanje, rad i nadležnosti. Nezavisne agencije vrše svoje funkcije, nezavisno od bilo kog drugog organa ili tela u Republici Kosovo. Nezavisne agencije imaju svoj budžet kojim se upravlja nezavisno u skladu sa zakonom.

Kosovo još uvek nije uspostavilo instituciju koja bi nadgledala istraživanje i proizvodnju ugljovodonika u istraživanju i razvoju i organizovala ih konkurentno, po uzoru na Direktivu o ugljovodonicima 94/22/EC EU. Pravni osnov za upravljanje ugljovodonicima može se naći u članu 122. Ustava Kosova, a zakonodavac tek treba da uspostavi posebnu agenciju. Drugo moguće rešenje trebalo bi da bude proširenje nadležnosti Nezavisne komisije za rudnike i minerale (NKRM). NKRM reguliše rudarske aktivnosti na Kosovu u skladu sa važećim zakonom, podzakonskim aktima donetim u skladu sa Zakonom o rudnicima i mineralima i Strategijom rudarstva.

Imajući u vidu ulogu potrošača na unutrašnjem energetsom tržištu, važna uloga u zaštiti i osnaživanju potrošača je data agencijama za zaštitu konkurencije. Na Kosovu, ova uloga je data Kosovskoj komisiji za konkurenciju (KCC) kao nezavisnom telu koje je nadležno za promovisanje konkurencije među preduzetnicima i zaštitu kupaca na Kosovu.

Organ nadležan za sprovođenje Zakona o državnoj pomoći sastoji se od Odeljenja za državnu pomoć (SAD), u okviru Ministarstva finansija koje prima, analizira i prati obaveštenja, i Komisije za državnu pomoć (SAC), organa za donošenje odluka.

Kosovska agencija za privredne registre (KBRA) radi u okviru Ministarstva trgovine i industrije. KBRA vrši registraciju svih privrednih društava i stranih privrednih društava prema Zakonu o privrednim društvima.

Kosovska agencija za ulaganja i podršku privrednim subjektima (KIESA) je državna agencija sa mandatom da promoviše i podržava investicije, uključujući i one koje se odnose na energetske sektor.

Godišnji energetske bilans za prethodnu godinu priprema, usvaja i objavljuje Agencija za statistiku Kosova (ASK). Od januara 2022, ASK je počela da objavljuje mesečnu energetske statistiku.

Trenutno ne postoje operateri sistema za prenos i distribuciju gasa na Kosovu. Prema Zakonu o prirodnom gasu, Vlada Kosova bira i imenuje, na osnovu raspisanog konkursa, pravna lica kao kandidate za operatere sistema prenosa i skladištenja. Pošto je Kosovo implementiralo Treći energetske paket, subjekt koji obavlja dužnosti operatora sistema mora biti nezavisan od delatnosti proizvodnje i snabdevanja prirodnim gasom i povezanih komercijalnih interesa. To se može regulisati kroz potpuno razdvajanje vlasništva jer Zakon o prirodnom gasu do sada ne poznaje ISO ili ITO modele, što je moguće prema Direktivi o gasu. Kada je reč o nezavisnosti operatora, nezavisnost zaposlenih i upravljanja radom OPS-a odobrava Nadzorni organ koji ex-ante potvrđuje usklađenost sa regulatornim zahtevima. Upravni odbor je organ koji će upravljati OPS-om, a u slučaju da se subjekt osniva kao javno preduzeće, članovi Odbora direktora u svom izboru i mandatu moraju poštovati Zakon o javnim preduzećima. Iako zakon ne precizira pravnu formu u kojoj će se OPS jednom uspostaviti, ostavio je mogućnost da se to učini kroz javno-privatne modele uz garantovanje vlasništva, funkcionalnog i operativnog odvajanja od ostalih učesnika na tržištu, verovatno da bi se uspešno privukao kapital potreban za ulaganje. U ovom delu, ERO će igrati ključnu ulogu u procesu sertifikacije operatora. U procesu razvoja mreže, OPS će nastaviti da radi sa ERO kroz 10-godišnje razvojne planove procenjene na osnovu predviđanja ponude i potražnje, nakon konsultacija sa svim relevantnim zainteresovanim stranama. Ministarstvo privrede će, u skladu sa važećom zakonskom regulativom, proceniti potrebu proširenja postojeće infrastrukture gasne mreže, kako bi se omogućila integracija gasa iz obnovljivih izvora energije. U slučaju da



OPS neme imati kapacitet ili neće izvršiti neophodna ulaganja, ERO ima korektivnu funkciju kao drugostepeni supervizor. Sve navedeno za operatora prenosnog sistema, važi i za operatora(e) distributivnog sistema i za operatere skladišta gasa.

Na Kosovu trenutno nema preduzeća u sektoru prirodnog gasa, zbog nerazvijenog tržišta. Ovo uključuje preduzeća koja se bave istraživanjem i proizvodnjom, trgovce, dobavljače i druge. Kada je reč o sistemskim preduzećima, šira definicija bi obuhvatala distribuciju (osnivanje lokalnih distributivnih preduzeća) i operatore prenosnog sistema, UTG postrojenja i operatere skladišta gasa, za koje vlasnik nije ograničen samo na državu.

Dakle, iako na Kosovu nema gasa, energetske zakoni, posebno Zakon o prirodnom gasu su definisali zadatke i odgovornosti državnih institucija, a operateri sistema gasa tek treba da budu uspostavljeni i organizovani u skladu sa zakonskim odredbama.

Dalji razvoj institucionalnih okvira podrazumeva jačanje institucionalnih kapaciteta (Ministarstvo privrede, ERO i OPS/ODS) za rad na gasnom sistemu, kroz dodatnu obuku i edukaciju u okviru programa tehničke pomoći.

## 5.2 Zakonodavni aspekti

Pravni aspekti koji utiču na uvođenje gasa na kosovsku teritoriju Kosova određeni su zakonima iz nekoliko pravnih oblasti itd.).

Iako Ustav Kosova ne sadrži posebne odredbe o energetici, imajući u vidu hijerarhiju pravnih izvora, neophodno je razmotriti ustavne odredbe koje se odnose na opšta načela za obavljanje privredne delatnosti, raspolaganje prirodnim resursima, organizaciju i odgovornosti državne i lokalne samouprave i ulogu nezavisnih agencija u razmatranju pravnih aspekata razvoja gasnog sektora Kosova.

Kao što je prethodno rečeno, sastavni deo kosovskog pravnog sistema su ratifikovani međunarodni sporazumi, Ugovor o energetske zajednici (ECT, 2006) i Sporazum o stabilizaciji i pridruživanju (SSP, 2016). ECT i SSP nalažu harmonizaciju nacionalnog pravnog okvira sa *acquis*-em za energetiku i postepenu integraciju Kosova u evropska energetska tržišta.

Uprkos nedostatku gasne infrastrukture i gasnih preduzeća, shodno obavezama ECT-a, Kosovo je trebalo da transponuje *acquis* o gasu (Direktiva o gasu 2009/73/EU i Regulativa o gasu 715/2009/EU), Direktivu o sigurnosti snabdevanja 2004/67/EU takođe kao i *acquis* u oblasti konkurencije (članovi 81, 82 i 87 Aneksa III ECT). To je urađeno energetske zakonodavnim paketom iz 2016. godine, Zakonom o energetici, Zakonom o energetske regulatoru i Zakonom o prirodnom gasu kao *lex specialis* za sektor gasa. Ovi zakoni definišu glavne principe funkcionisanja energetske sektora i daju ERO ovlašćenje da reguliše i kontroliše tržište gasa. Zakoni transponuju formalne zahteve odgovarajućih direktiva i propisa i postavljaju osnove za planiranje i razvoj sektora gasa, obavljanje delatnosti gasa, rad sistema i tržišta prirodnog gasa i snabdevanje krajnjih kupaca prirodnim gasom uključujući zaštitu socijalno osetljivih kategorija.

ERO je pratio normative aktivnosti koje se odnose na sektor gasa kroz usvajanje propisa uključujući pravila o licenciranju, pravila za sertifikaciju OPS-a i REMIT.

Za kompletiranje zakonskog i regulatornog okvira za prirodni gas, potrebno je izraditi i usvojiti predviđenu sekundarnu regulativu definisanu Zakonom o energetske regulatoru i Zakonom o prirodnom gasu, prvo za rad gasnog sistema, a drugo za funkciju tržišta gasa. To podrazumeva usvajanje specifičnih pravila kao što su pravila mreže za gas (pravila mreže za prenos/distribuciju, pravila o alokaciji kapaciteta, pravila upravljanja zagušenjem, pravila balansiranja), pravila tržišta gasa, pravila prebacivanja, opšti uslovi za snabdevanje gasom, pravila o kvalitetu usluga itd. (videti Aneks 1 Izveštaja o pregledu institucija i tržišta, mart 2022). Izrada ovih propisa zahtevaće specijalizovanu ekspertizu i jačanje administrativnih kapaciteta nadležnih institucija i gasnih preduzeća.

Razvoj gasne infrastrukture biće organizovan u skladu sa odredbama Zakona o prirodnom gasu i Zakona o JPP koji se primenjuje na svu energetske infrastrukturu (osim novih kapaciteta za proizvodnju električne energije)



uključujući i gasovode. Zakon o JPP uspostavlja pravni okvir za javno-privatna partnerstva, uključujući proceduru dodele ugovora, sadržaj i strukturu ugovora o JPP, i institucionalni okvir odgovoran za upravljanje i razvoj JPP na Kosovu. Kada je reč o gasnim infrastrukturnim projektima, JPP se odnosi na oblike saradnje između javnih vlasti i privatnog sektora koji imaju za cilj da obezbede finansiranje, izgradnju, upravljanje, rad i/ili održavanje gasne infrastrukture i/ili pružanje usluga prenosa gasa i distribucija.

Izgradnja gasovoda se mora planirati i izvoditi prema propisima o uređenju prostora i izgradnji, kao i o zaštiti životne sredine i prirode (Zakon o uređenju prostora, Zakon o građenju, Zakon o zaštiti životne sredine, Zakon o zaštiti prirode, Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu, itd.). Podrazumeva ugrađivanje gasne infrastrukture u relevantne prostorno-planske dokumente, učesće javnosti u postupcima izdavanja odobrenja, poštovanje bezbednosno-tehničkih uslova i propisa i sprovođenje mera za izbegavanje ili ublažavanje negativnih uticaja na životnu sredinu.

Razvoj gasne infrastrukture takođe zahteva rešavanje imovinsko-pravnih odnosa na zemljištu kroz eksproprijaciju zemljišta, kupovinu zemljišta, sticanje koncesije ili dugoročni zakup za komercijalnu eksploataciju imovine. Dakle, u najranijoj fazi svakog projekta, investitori će morati da sarađuju sa državom kako bi odabrali odgovarajući model za sticanje prava nad imovinom obuhvaćenom projektom gasifikacije, kako bi na vreme izdvojili dovoljna sredstva za njihovo sticanje. Važno je napomenuti da Ustav Kosova garantuje imovinska prava i ne pravi razliku između stranih i domaćih investitora. Navedeni modeli uređenja prava svojine imaju pravni osnov u odredbama Ustava, Zakona o svojini i drugim stvarnim pravima, Zakona o osnivanju registra prava nad nepokretnostima, Zakona o javno-privatnom partnerstvu, Zakona o prirodnom gasu i Zakona o eksproprijaciji nepokretnosti.

Pravni okvir za osnivanje novih gasnih preduzeća na Kosovu sastoji se od Zakona o privrednim društvima i Zakona o javnim preduzećima. Kosovo predviđa registrovana poslovna društva, osnovana za dozvoljene svrhe i registrovana u Registru, sa obaveznim javnim pristupom evidenciji. Što se tiče vrste preduzeća koja su pogodna za gasna preduzeća, Zakon o privrednim društvima nudi društvo sa ograničenom odgovornošću i akcionarsko društvo. Ostvarivanje prava svojine u preduzećima u javnoj svojini koja obavljaju infrastrukturnu delatnost od opšteg interesa i njihovo korporativno upravljanje regulisano je Zakonom o javnim preduzećima po kome se javna preduzeća (koja obavljaju privrednu delatnost od opšteg interesa i u vlasništvu države) osnivaju kao akcionarska društva i posluju u skladu sa Zakonom o privrednim društvima.

Zakon o privrednim društvima omogućava registraciju stranih privrednih društava ili osnivanje privrednog društva stranom kapitalu. U tom smislu, važno je istaći da Kosovo po Zakonu o stranim ulaganjima garantuje pravičan i jednak tretman svim stranim investitorima po međunarodnim standardima. Zakonom o strateškim ulaganjima uređuju se postupci za privlačenje i odabir stranih investicija kategorisanih kao strateška investicija/projekat, domaćih ili stranih, u cilju poboljšanja i olakšavanja poslovnog okruženja i investicione klime.

Konačno, trenutni pravni okvir Kosova pruža dovoljan pravni osnov za dalji regulatorni i institucionalni razvoj gasnog sektora. Budući napredak u pravnom i regulatornom okviru, odnosno usvajanje predviđenih podzakonskih akata u skladu sa Direktivom o gasu i Uredbom o gasu (tarife, mrežna pravila, tržišna pravila, uslovi za snabdevanje gasom, pravila prebacivanja, itd.), zahtevaće uspostavljanje funkcionalnih operatera sistema i izgradnju i puštanje u rad gasne infrastrukture.

### 5.3 Politički aspekti

Razvoj institucija i infrastrukture gasne mreže za upotpunjavanje tržišta gasa na Kosovu zavisi od snažnog političkog opredeljenja Vlade, za šta su temelji postavljeni još 2017. godine usvajanjem Energetske strategije Republike Kosovo za period 2017–2026. Pored ciljeva koji se odnose na instrumente zelene tranzicije kao što su uvođenje obnovljivih izvora, održivi razvoj i energetska efikasnost, sama Energetska strategija postavlja specifičan cilj za izgradnju gasne infrastrukture. Izgradnja gasne infrastrukture kao cilj, zajedno sa principima sigurnosti snabdevanja energijom i integracijom u regionalna energetska tržišta u okviru Energetske zajednice, stvaraju jasnu posvećenost Kosova ka prirodnom gasu i obavezu sprovođenja sledećih koraka da se to



postigne. Pored svojih političkih strategija, Kosovo je takođe obavezano međunarodnim ugovorima koje je ratifikovalo.

Paralelno sa naporima Kosova pod okriljem Energetske zajednice koji se uglavnom odnose na liberalizovana tržišta energije, druga dimenzija u pogledu energetske politike je održivi razvoj koji se tiče suočavanja sa klimatskim promenama. U ovom trenutku, u skladu sa obavezama Kosova prema međunarodnom pravu, obaveze u vezi sa klimatskim politikama proizilaze iz Uredbe o upravljanju 2018/1999, koja je deo *acquis*-a EnC, koja postavlja zajednička pravila za planiranje, izveštavanje i praćenje energetske i klimatske politike i ciljeva. Konkretno, Ugovorne strane su u obavezi da podnesu nacionalne energetske i klimatske planove. Štaviše, iako Kosovo nije ratifikovalo Okvirnu konvenciju Ujedinjenih nacija o klimatskim promenama iz 1992. godine, Kjoto protokol iz 1997. i Pariski sporazum iz 2015. godine, ono bi trebalo da razmotri usvajanje politika koje odražavaju ciljeve za smanjenje emisije Co2 iz ovih sporazuma. Time bi se omogućilo usvajanje prekograničnih klimatskih politika i olakšao put ka održivoj ekonomiji.

Štaviše, iako nije država članica Evropske unije, Kosovo bi kroz Zelenu agendu Zapadnog Balkana trebalo da prati politike razvijene u okviru Evropskog zelenog dogovora, koji postavlja dugoročni pravac delovanja za postizanje cilja klimatske neutralnosti do 2050. godine kroz sve politike, na društveno pravičan i isplativ način i osigura da je prelazak na klimatsku neutralnost nepovratan. Evropski zeleni dogovor i Zelena agenda EU za zapadni Balkan ne isključuju prirodni gas iz svoje mape puta, već naglašavaju da gasna infrastruktura treba da bude kompatibilna sa dekarbonizovanim gasovima u budućnosti. Nakon toga, uloga prirodnog gasa kao prelaznog goriva je prepoznata prema Direktivi o infrastrukturi za alternativna goriva iz 2014. god koja predviđa UTG kao ključno tranziciono gorivo za zelenu ekonomiju. Ipak, izgradnja gasnog sistema i uspostavljanje pravilno liberalizovanog tržišta gasa moraju biti prvi strateški koraci za Kosovo u pridruživanju energetske tržištima EU.

Obaveza stvaranja i integrisanja energetske tržišta rezultirala je usvajanjem tri zakona koji su postavili osnovu za izgradnju tržišta i dalju implementaciju politike razvoja sektora gasa, a to su Zakon o energetici, Zakon o regulatoru energetike i Zakon o prirodnom gasu. Ovim aktivnostima, Kosovo je u dovoljnoj meri uskladilo svoje zakonodavstvo sa *acquis communautaire* Energetske zajednice, tako da će dalji razvoj pravnog okvira, posebno sekundarnog zakonodavstva koje pokriva mrežne kodekse i pravila tržišta zavisiti od izgradnje mreže. S obzirom da je prethodni uslov za izgradnju mreže uspostavljanje operatera gasnog sistema, napore Kosova treba usmeriti na izgradnju institucija i uspostavljanje sposobnog operatera prenosnog sistema. U skladu sa Zakonom o prirodnom gasu, imenovanje OPS-a trebalo bi da se vrši kroz oblik javno-privatnog partnerstva, ali je potrebno prethodno formirati adekvatno privredno društvo koje će biti nosilac tih aktivnosti.

Stoga, ključna politička akcija Vlade Kosova u izgradnji tržišta gasa treba da bude odluka o osnivanju privrednog društva koje će biti imenovano za operatera prenosnog sistema. Ovo preduzeće mora biti strateški osmišljeno, po mogućnosti u državnom vlasništvu, treba da ima strukturu kapitala koja bi omogućila finansiranje izgradnje mreže bilo kroz kapital stranih partnera, mogućnost pristupa tržištima kapitala ili institucionalne kredite. Uspostavljanje gasnog OPS-a je preduslov za razvoj mreže jer samo OPS planira razvoj gasne mreže i kroz saradnju sa susednim OPS-om obezbeđuje integraciju nacionalnog gasnog sistema u regionalna tržišta. Planovi razvoja gasne mreže i interkonekcije podležu prethodnom regulatornom usvajanju i takođe su osnova za projektno finansiranje izgradnje mreže. Jednom uspostavljeni operator prenosnog sistema bi tada trebalo da se angažuje u različitim oblicima međunarodne saradnje sa svim zainteresovanim stranama u sektoru gasa, kako institucionalnog tako i gasnog poslovanja, kako bi ojačao svoje kapacitete za operativnu fazu nakon izgradnje mreže.

Štaviše, osnova operatera sistema za transport gasa treba da bude strateški cilj energetske i gasne politike Kosova. Sama mapa puta za kompletiranje tržišta gasa uz poštovanje obaveza iz Energetske strategije u pogledu održivosti obuhvata sledeće aktivnosti:

1. Nastavak aktivnosti politike u pravcu klimatske neutralnosti i integracije u unutrašnje energetske tržište EU i EnC;



2. Neophodnost izmene/dopuna zakona u vezi sa uspostavljanjem OPS-a za gas - usvajanje standarda za zaštitu stranih investicija i izmena zakona kako bi se omogućilo budućem OPS-u da poseduje gasnu mrežu (imovinska prava). Pored toga, kao što je podvučeno u Izveštaju o pregledu institucija i tržišta, revidirati Pravila ERO o sertifikaciji za operatore prenosnog sistema;
3. Osnivanje operatora prenosnog sistema gasa;
4. Projektovanje i sertifikacija OPS-a gasa i sertifikacija OPS-a gasa u odnosu na treće zemlje;
5. Jačanje kapaciteta OPS-a za gas, Ministarstva privrede i Regulatorne kancelarije za energetiku, izdvajanje dovoljnih sredstava za njihovo osnaživanje i stvaranje tržišta prirodnog gasa u saradnji sa stranim institucijama, gasnim preduzećima i akterima na tržištu gasa. Osim toga, potrebno je sprovesti marketinške kampanje po meri kako bi se građani edukovali o njihovoj ulozi budućih kupaca;
6. Imajući u vidu ostale pravne aspekte koji dopunjuju razvoj gasne infrastrukture, uključujući projektovanje ugovornih aranžmana transporta i snabdevanja, pripremu podzakonskih akata, pravno upravljanje eksproprijacijama itd.

Na kraju, usvajanje gore pomenute mape puta bi obezbedilo da Kosovo ostvaruje kredibilan i merljiv napredak ka širokom uvođenju prirodnog gasa u zemlji, kao i prema svojim obavezama koje proističu iz članstva u Energetskoj zajednici.

#### 5.4 Tržišni modeli OPS/ODS

Kao što je već navedeno, osnivanje operatora gasnog sistema trebalo bi da bude strateški cilj energetske i gasne politike Kosova kako bi se obezbedila gasifikacija zemlje i razvoj tržišta prirodnog gasa. Ovaj postupak treba da se sprovede u skladu sa Zakonom o prirodnom gasu koji se direktno poziva na Zakon o energetskom regulatoru i Zakon o javno-privatnom partnerstvu. Zakon o energetskom regulatoru utvrđuje proceduralni okvir za sertifikaciju operatora sistema, dok Zakon o javno-privatnom partnerstvu daje pravila o dodeli prava na izgradnju i/ili upravljanje infrastrukturom gasne mreže.

Važno je naglasiti da će u skladu sa Zakonom o prirodnom gasu Vlada Kosova izabrati privredno društvo za usluge OPS-a na javnom tenderu koji se sprovodi u skladu sa Zakonom o JPP. Odabrano društvo mora zatim da bude licencirano i sertifikovano od strane ERO u skladu sa pravilima ERO. Kada ERO potvrdi da je izabrano društvo u skladu sa pravilima o razdvajanju vlasništva, Vlada Kosova će konačno odobriti i imenovati OPS-a za gas, poštujući zvanično mišljenje Energetske zajednice.

Kako je ulazak u proceduru osnivanja OPS-a politička odluka, takva posvećenost Vlade može se vršiti uporedo sa širim zakonodavnim aktivnostima koje bi unapredile druge važeće zakone koji se tiču razvoja tržišta gasa na Kosovu. Ova pravna pitanja uključuju imovinska prava, zaštitu stranih investicija, korporativno upravljanje itd.

Ono što Kosovo razlikuje od ostalih članica EnC-a je nedostatak bilo kakvih gasnih aktivnosti i gasnih preduzeća ili tačnije nikakve vertikalno integrisane gasne kompanije, tako da na Kosovu nema potrebe za izdvajanjem delatnosti iz postojeće gasne kompanije. To je razlog zašto je kosovski zakonodavac kroz Zakon o prirodnom gasu prihvatio model jedinstvenog tržišta za OPS gasa, potpuno razdvajanje vlasništva operatora prenosnog sistema. Dakle, Zakon o prirodnom gasu nalaže da se OPS gasa potpuno razdvoji u vlasništvu od funkcija proizvodnje i snabdevanja gasom. Usklađenost sa razdvajanjem vlasništva znači da preduzeće koje je vlasnik prenosnog sistema takođe deluje kao OPS gasa i shodno tome odgovorno je za izgradnju gasne mreže, odobravanje i upravljanje pristupom trećih strana na nediskriminatornoj osnovi korisnicima sistema, prikupljanje naknade za pristup, naknade za zagušenje i plaćanja u okviru kompenzacionog mehanizma između OPS-a, kao i održavanje i razvoj gasne mreže. Kada je reč o investicijama, vlasnik prenosnog sistema je odgovoran da obezbedi dugoročnu sposobnost sistema za transport gasa da zadovolji razumnu potražnju kroz planiranje investicija. Sam Zakon o prirodnom gasu ne postavlja nikakva ograničenja u pogledu vlasništva ili kapitala za predmetna privredna društva.



Što se tiče ODS-a, zakonski zahtevi su manje strogi. Ovo je zbog činjenice o ulozi javnih usluga kojima distributivne mreže mogu služiti. Dakle, Zakon o prirodnom gasu za ODS zahteva samo pravnu formu, organizaciju i odluke odvajanje od ostalih delatnosti koje se ne odnose na distribuciju gasa. Isto važi i za operatere sistema za skladištenje gasa.

Što se tiče postupka izbora ODS-a, Vlada Kosova će izabrati i odrediti, na osnovu konkurentnog postupka nabavke, jedno ili više pravnih lica kao kandidate za ODS, a kandidati će se prijaviti za licencu RUE. Nadalje, razvoj distributivne gasne mreže i određivanje ODS-a treba da se odvija kroz primenu Zakona o javno-privatnom partnerstvu i modela JPP kao što je koncesija.

Zakon o prirodnom gasu u čl. 31. uvodi mogućnost kombinovanog operatera gasa kao preduzeća koje se sastoji od operatora prenosnog, skladišnog i distributivnog sistema ako kombinovani operater ispunjava uslove za razdvajanje i nezavisnost OPS-a. Ovu mogućnost je potrebno razvijati u saradnji sa nadležnim državnim institucijama (Ministarstvo, ERO) i kroz dalje jačanje institucionalnih kapaciteta operatora sistema i podršku razvoju tarifnih metodologija i mrežnih kodeksa.

Zakon daje mogućnost izbora i uspostavljanja jednog ili više OPS-a i ODS-a. Konsultant napominje da ove opcije treba razmotriti uzimajući u obzir državne ciljeve gasifikacije zemlje, odnosno, u funkciji i) podsticanja ekonomskog razvoja, ii) diversifikacije izvora energije iii) optimizacije troškova održavanja mreže, iv) obezbeđivanja sigurnosti snabdevanja prirodnim gasom i njegovu cenovnu pristupačnost za potrošače i v) energetske tranzicije sa dekarbonizacijom. Pored toga, treba uzeti u obzir i druge parametre kao što su rastojanje mreže, tehničke karakteristike, broj potrošača itd.

U ovom kontekstu, predlaže se jedinstveni OPS za gas (jedna od opcija je da je to KOSTT, OPS električne energije, poštujući zahteve razdvajanja u sektoru električne energije i gasa) koji će upravljati razvojem i izgradnjom infrastrukture za transport gasa kroz adekvatan investicioni plan i pristup finansijskim izvorima.

U ovom trenutku, nijedno određeno gasno preduzeće nije prepoznato kao potencijalni kandidat za ulogu ODS-a za gas koji bi razvijao distributivnu mrežu(e) prirodnog gasa na Kosovu.

Razvoj kosovskog sistema distribucije gasa odviće se primenom modela JPP, koncesije za rad i usluge, pri čemu organ vlasti (Vlada Kosova), kroz definisanje kriterijuma koncesije može izabrati opciju i) u kojoj će jedan nacionalni ODS razviti distributivnu gasnu mrežu kroz zemlju ili ii) gde će sektor distribucije gasa biti podeljen na nekoliko koncesionih oblasti kojima upravljaju različiti koncesionari-ODS.

U oba slučaja, izabrani kandidati za ODS moraju ispuniti postavljene regulatorne uslove i kriterijume tehničkog i finansijskog kapaciteta. Takođe, u oba slučaja, koncesiju za određenu oblast može dobiti samo jedan subjekat, tako da je to vrsta prirodnog monopola i trebalo bi da ga reguliše država legalnim sredstvima, koncesijom i regulatornom licencom.

Takođe, sadašnji pravni okvir (Zakon o prirodnom gasu i Zakon o JPP) kao organ vlasti priznaje centralnu vlast, ali, u većini zemalja EU, distribuciju su razvile ili zajedno sa lokalnim ili regionalnim vlastima, uglavnom u obliku lokalnih distributivnih monopola.

Stoga je moguće razmotriti opciju uključivanja lokalne samouprave (opština) u tendersku proceduru, kroz izmene zakonskog okvira, ili kroz uspostavljanje ugovorne saradnje imajući u vidu njihove razvojne potrebe i dodelu sredstava (koncesione naknade i dr. porezi) u lokalne budžete.

Uspostavljanje jedinstvenog ODS-a na državnom nivou značilo bi njegovu bolju pregovaračku poziciju prema dobavljačima uključujući niže investicione troškove, (troškovi izgradnje, nabavku opreme i mernih uređaja,



jedinstvene tehničke standarde, jedinstveno ugovaranje itd.). čime se doprinosi bržoj izgradnji distributivne gasne mreže, nižim tarifama, boljem kvalitetu usluga i stabilnosti poslovanja.

Takođe, s obzirom na veličinu koncesionog područja, dužinu mreže i broj korisnika mreže, ova opcija bi verovatno privukla renomiranu „veliku“ kompaniju koja bi imala sve potrebne tehničke, finansijske i ljudske kapacitete za realizaciju projekta.

Međutim, jedan ODS kao monopolista za celu državu može predstavljati pretnju konkurenciji i važno je da država kroz transparentan i stabilan regulatorni okvir, s jedne strane, daje podsticaj za izgradnju mreže i garantuje siguran povraćaj ulaganja, a sa druge strane garantuje pristupačan i siguran pristup distributivnoj gasnoj mreži.

Druga opcija bi uključivala više "manjih" distributera u nekoliko različitih distributivnih područja, vezanih za grad ili nekoliko opština. Ova opcija može da ima za posledicu kvalifikovanje kandidate sa sposobnošću da i) prikupe kapital potreban za početnu investiciju u sistem distribucije i buduće proširenje, ii) identifikuju specifične potrebe lokalne uprave i ojačaju lokalnu poslovnu infrastrukturu i stvore lokalna radna mesta. Glavni nedostatak su potencijalno veći troškovi izgradnje mreže i usluga distribucije tokom perioda koncesije i složeni zahtevi za državnu administraciju.



## 6 TEHNIČKO-EKONOMSKA PROCENA PRENOSNOG SISTEMA

### 6.1 Osnovne informacije

U sklopu početnog projektovanja plana za gasifikaciju, projektovana je privremena mreža za transport gasa širom Kosova sa ciljem da se do svih glavnih centara potrošnje dođe na najekonomičniji način i sa minimalnim uticajem na životnu sredinu. Predloženi koncept se oslanja na priključenje na sistem za transport gasa Severne Makedonije.

Za postavljanje trasa gasovoda korišćene su zvanične nacionalne topografske karte u razmeri 1:25000 zajedno sa javno dostupnim softverom za mape Google Earth. Za gasovode se biraju odgovarajući koridori/putevi kojima se minimizira dužina, troškovi i uticaji na životnu sredinu predloženog sistema cevovoda. Izvršena je osnovna hidraulička optimizacija.

Generalno, privremene trase gasovoda će biti procenjene sa tehničkog, ekonomskog i ekološkog stanovišta i utvrđena njihova izvodljivost za izgradnju. Gasovodi treba da se grade korišćenjem dobro uspostavljenih praksi izgradnje gasovoda, na način opisan u ovom izveštaju.

Trase gasovoda prolaze kroz različite krajolike, od ravnih i obradivih površina do planinskih i stenovitih regija. Trase gasovoda prelaze nekoliko reka, železnica, autoputeva i manjih puteva. Pogodnost svake lokacije prelaza i predložena tehnika prelaza biće predmet procene i potvrđeni za trase izabrane u portfelju prioriternih projekata.



### 6.1.1 Trase gasovoda

Preliminarni plan sistema prenosa gasa Kosova sastoji se od gasne interkonekcije Severna Makedonija - Kosovo, gasnog prstena Kosova koji dopire do većih potencijalnih potrošača i grana za transport gasa kao što je prikazano na **Slika 32**. Detaljna mapa je data u **Aneksu 2**.

**SLIKA 32 – PRELIMINARNO REŠENJE PLANIRANIH KOSOVSKIH GASOVODA**





### 6.1.1.1 Gasovod MKD/KOS granica do Prištine

Očekuje se da će planirana interkonekcija Severna Makedonija - Kosovo (SKOPRI) biti okosnica kosovskog sistema za transport gasa. Na teritoriji Kosova, ovaj magistralni gasovod je dug 75,3 km, na nadmorskim visinama od 535 m do 965 m (mnm).

Početna tačka gasne interkonekcije na Kosovu je granični prelaz KOS/MKD koji se nalazi na severnoj strani makedonskog sela Blace. Krajnja tačka je nadzemni objekat PTS/PRMS Priština 2.

Ovaj gasovod je detaljnije razrađen u *Studiji izvodljivosti (FS) za gasnu interkonekciju Severna Makedonija – Kosovo*. [5].

Kada je reč o potencijalu potrošnje, hidraulička optimizacija celokupnog sistema prenosa gasa Kosova izdvaja 6 deonica ovog magistralnog gasovoda Skoplje-Priština koje su predstavljene i opisane u **Tabela 11**.

TABELA 11 – DEONICE GASNE INTERKONEKCIJE MKD-KOS	
Početak deonice- kraj deonice, dužina (km)	Tehnički, geološki, hidrogeološki i geotehnički opis
KOS/MKD granica do BS/PRMS Smira; 17,5	<p>Na km 0,314 gasne interkonekcije MKD-KOS BS Đeneral Janković je planirana kao polazna tačka prenosnog kraka do fabrike Šarcem. Prvih 17 km trasa prelazi planinski deo Kačanika, protežući se na sever duž grebena istočne strane Kačaničke klisure. Nakon prolaska oblasti Drenova Glava, ruta se polako spušta u severnom pravcu prema Smiru. Na km 17,42 planiran je BS Smira sa prostorom rezervisanim za budući PRMS.</p> <p>Sa geološko-geotehničkog aspekta teren je sastavljen od stenskih materijala predstavljenih škriljcima, gnajsom, mermerom, krečnjakom, flišnim sedimentima i dr. Generalno, teren duž trase je stabilan. Iskopi u fazi izgradnje uglavnom će se raditi u V i VI kategoriji, dok će se u manjem procentu raditi u IV kategoriji (GN-200).</p> <p><b>Komentari koji se odnose na tipove oblasti preko kojih prelazi:</b> Pretežno planinska područja; nadmorske visine 550-965 m; Koridor je planinski, ali je skoro celom dužinom dostupan automobilom planinskim i neasfaltiranim putevima. Jugozapadno od Smira počinje ravno poljoprivredno područje.</p>
BS/PRMS Smira do PTS/PRMS Uroševac; 14,2	<p>Trasa nastavlja prolazeći zapadno od Vitine, prelazi glavni asfaltni put R122; zavija istočno od Uroševca, zatim se proteže dalje na sever prelazeći brojne manje puteve i kanale. Trasa prelazi put M25-3 i uglavnom prolazi između urbanih područja Lipljana i autoputa R6. PTS/PRMS Uroševac je planiran u blizini Uroševca, na km 31,62 gde je rezervisan prostor za budući PRMS, kao i za stanice za prihvatanje inteligentnog čistača: PTS (jedna linija) do Gnjilana, PTS (jedna linija) do Prizrena.</p> <p>Teren je uglavnom ravan, sastavljen od neograničenih sedimenata peska, gline, na pojedinim delovima i šljunka, koji imaju malu gustinu i lošu dijagenezu. Povoljni su za iskop u fazi izgradnje i očekuje se da budu u III i IV kategoriji, a na veoma malom delu u V kategoriji (GN-200). Na nekim delovima terena postoje noviji geološki procesi kao što su jaruge i erozija površinskog materijala. Zbog toga se preporučuje da temelj bude dublji nego obično. Zbog visokog nivoa podzemnih voda, na pojedinim mestima na 1-2 m ispod kote tla, i dubinama temelja ispod nivoa podzemnih voda, potrebno je obratiti pažnju na efekte korozije. Generalno, teren se može oceniti kao povoljan za izgradnju cevovoda.</p> <p><b>Komentari koji se odnose na tipove oblasti preko kojih prelazi:</b> Brdske, zatim pretežno ravničarske poljoprivredne površine; nadmorske visine 500-600 m; putni prelazi.</p>
PTS/PRMS Uroševac do BS Bandulić	<p>Deonica Uroševac – Babuš – Bandulić, karakteriše se sa nekoliko većih putnih prelaza. U Babušu trasa prelazi autoput R6, zatim put M2.</p> <p>Videti prethodni odeljak.</p>



Početak deonice- kraj deonice, dužina (km)	Tehnički, geološki, hidrogeološki i geotehnički opis
16,2	<b>Komentari koji se odnose na tipove oblasti preko kojih prelazi:</b> Pretežno ravničarske poljoprivredne površine; nadmorske visine 550-600 m; putni prelazi.
BS Bandulić do BS/PRMS Lipljan; 8,0	Posle BS Bandulić sledi raskrsnica puta R102. Nastavljajući ka severu, trasa prelazi put M25, skrećući blago na zapad ka području prištinskog aerodroma. Posle jednog železničkog prelaza nalazi se BS Lipljan koji ima rezervisan prostor za budući PRMS. Videti pod BS/PRMS Smira - PTS/PRMS Uroševac. <b>Komentari koji se odnose na tipove oblasti preko kojih prelazi:</b> Uglavnom ravničarsko područje; nadmorske visine 540-565 m; ukrštanja glavnih puteva i železničke pruge.
BS/PRMS Lipljan do PTS/PRMS Priština 1; 6,7	Ova deonica se prostire na poljoprivrednom i naseljenom zemljištu u području oko reke Sitnice. PTS/PRMS Priština 1 za snabdevanje grada, a priključak za budući krak gasovoda do Glogovaca (Feronikl) se nalazi posle ukrštanja reke Sitnice i železničke pruge. Videti pod BS/PRMS Smira - PTS/PRMS Uroševac. <b>Komentari koji se odnose na tipove oblasti preko kojih prelazi:</b> Ravničarska poljoprivredna i naseljena područja; nadmorske visine 535-560 m; neki glavni prelazi.
PTS/PRMS Priština 1 do PTS/PRMS Priština 2; 12,7	Nastavljajući ka severu, trasa prelazi glavni asfaltni put M9, a zatim menja pravac ka severoistoku prema Kosovu Polju, dok prelazi dve železničke pruge. Trasa se proteže dalje na sever paralelno sa rekam Sitnica do prelaza reke Drenice, zavija na zapad oko Lismirija i nastavlja prateći reku Sitnicu ka severu, zatim ponovo prelazi reku Sitnicu i završava se kod nadzemnog objekta PRMS Priština 2. Videti pod BS/PRMS Smira - PTS/PRMS Uroševac. <b>Komentari koji se odnose na tipove oblasti preko kojih prelazi:</b> Ravnica; nadmorske visine 530-550 m; Kraj rute prema PTS/PRMS Priština 2, paralelno sa rekam Sitnicom, HDD prelazima preko Drenice i reke Sitnice.
<b>Ukupna dužina: 75,3 km</b>	

Drugi razmatrani delovi preliminarnog plana kosovskog sistema za transport gasa dati su u odeljcima u nastavku.

#### 6.1.1.2 Gasovod Uroševac - Prizren

Ovaj gasovod za transport je dužine 54,9 km, prostire se u pravcu istok-zapad, na nadmorskoj visini od 350 m do 1290 m. (mnm)

Polazna tačka gasovoda je PTS/PRMS Uroševac. Krajnja tačka cevovoda je PTS/PRMS Prizren.

Kada je reč o potencijalu potrošnje, hidraulička optimizacija celokupnog sistema prenosa gasa Kosova izdvaja 2 deonice ovog magistralnog gasovoda koje su predstavljene i opisane u **Tabela 12**.

**TABELA 12 – DEONICE GASOVODA UROŠEVAC – PRIZREN**

Početak deonice- kraj deonice, dužina (km)	Tehnički, geološki, hidrogeološki i geotehnički opis
PTS/PRMS Uroševac  do PRMS Suva Reka;  39,6	<p>Prvi deo od PTS/PRMS Uroševac ka istoku u dužini od cca. 12,9 km se završava severozapadno od naselja Balaj i uglavnom se nalazi u ravničarskim poljoprivrednim zemljištima, ulazeći u naseljena mesta samo u blizini putnih prelaza, kao što su prelaz magistralnog puta R6 (kod Sojeva), magistralni put Uroševac - Lipljan (M2) i prelaz M25-3. Zatim, koridor prelazi brdsko, zatim planinsko područje u dužini od 18,8 km prolazeći Jezerce, dostižući visinu od 1290 m. Od Bukošija do PRMS Suve Reke koridor prolazi ravničarskim poljoprivrednim zemljištem i nekim većim objektima u Suvoj Reci, nadmorske visine do 400 m, dužine 7,9 km.</p> <p>Sa geomorfološkog aspekta teren na km 0+000-14+400 je uglavnom ravan (450-600m mnm), sa tektonskog aspekta teren je stabilan bez pojave tektonskih struktura (raseda, kraljušta, sinklinala itd.). Na više delova trasa prelazi regionalne i lokalne puteve, kao i manje vodotoke.</p> <p>Najveći deo trase prolazi kroz poljoprivredno zemljište. Može se zaključiti da je povoljno za izgradnju ovakvog tipa objekata. U fazi izgradnje mogući su inženjersko-geološki procesi i pojave kao što su spiranje, potočići, odroni kamenja, talus itd.</p> <p><b>Komentari koji se odnose na tipove oblasti preko kojih prelazi:</b> Ravničarsko poljoprivredno zemljište u kombinaciji sa planinskim predelima; nadmorske visine od 420 m do 1290 m</p>
PRMS Suva Reka;  do PTS/PRMS Prizren;  15,3	<p>Preostala deonica nastavlja do PTS/PRMS Prizren. Prati magistralni put R7 (Dr. Ibrahim Rugova) celom dužinom prelazeći nekoliko lokalnih puteva (kao što je jedan u Trnju/Lešane).</p> <p>Sa geomorfološkog aspekta teren je po celoj dužini trase, uglavnom ravan (320-400 mnm), sa tektonskog, teren je stabilan bez pojave tektonskih struktura (raseda, kraljušta, sinklinala itd.). Na nekoliko lokacija trasa prelazi regionalne i lokalne puteve, kao i manje i veće vodotoke, sa brojnim naseljima i uglavnom poljoprivrednim zemljištem.</p> <p>Najveći deo trase prolazi kroz poljoprivredno zemljište. Može se zaključiti da je povoljno za izgradnju ovakvog tipa objekata. Inženjersko-geološki procesi i pojave poput fluvijalne erozije mogu biti česta pojava duž korita, dok pojave kao što su spiranje, potočići i sl. mogu biti retke u fazi izgradnje.</p> <p><b>Komentari koji se odnose na tipove oblasti preko kojih prelazi:</b> Pretežno ravničarske poljoprivredne površine, retko naseljene; nadmorske visine 345 m do 420 m</p>
<b>Ukupna dužina: 54,9 km</b>	

### 6.1.1.3 Gasovod Prizren - Đakovica

Ovaj gasovod za transport je dužine 28,8 km, prostire se u pravcu severozapada, prateći koridor puta R107 (put Prizren – Đakovica – Peć), na nadmorskoj visini od 300 m do 370 m (mnm).

Polazna tačka gasovoda je PTS/PRMS Prizren. Krajnja tačka gasovoda je PRMS Đakovica.

Kada je reč o potencijalu potrošnje, hidraulička optimizacija celokupnog sistema prenosa gasa Kosova izdvaja 2 deonice ovog magistralnog gasovoda koje su predstavljene i opisane u **Tabela 13**.

**TABELA 13 – DEONICE GASOVODA PRIZREN – ĐAKOVICA**

Početak deonice- kraj deonice, dužina (km)	Tehnički, geološki, hidrogeološki i geotehnički opis
PTS/PRMS Prizren do BS Velika Kruša; 13,3	<p>Ova deonica polazeći od PTS/PRMS Prizren ka SZ u dužini od cca. 13,3 km završava se severozapadno od Velike Kruše i prati put R107 i periferije naseljenih mesta u blizini puta. Trasa dva puta prelazi put R107 i potok Topluga,</p> <p>Sa geomorfološkog aspekta teren je po celoj dužini trase, uglavnom ravan (350-410 mnm), sa tektonskog, teren je stabilan bez pojave tektonskih struktura (raseda, kraljušta, sinklinala itd.). Procesi poput formiranja potočića, spiranja, erozija itd. Slabo su razvijeni sa izuzetkom fluvijalne erozije. Na nekoliko lokacija trasa prelazi regionalne i lokalne puteve, kao i manje i veće vodotoke (reka Topluga, Koriška reka, Jaglenica itd.), sa brojnim naseljima i uglavnom poljoprivrednim zemljištem.</p> <p>Najveći deo trase prolazi kroz poljoprivredno zemljište. Može se zaključiti da je povoljno za izgradnju ovakvog tipa objekata. Inženjersko-geološki procesi i pojave poput fluvijalne erozije mogu biti česta pojava duž korita, dok pojave kao što su spiranje, potočići i sl. mogu biti retke u fazi izgradnje.</p> <p><b>Komentari koji se odnose na tipove oblasti preko kojih prelazi:</b> Pretežno ravničarske poljoprivredne površine, koje ulaze u naseljena područja samo u blizini putnih prelaza; nadmorske visine 300-400 m</p>
BS Velika Kruša do PRMS Đakovica; 15,5	<p>Ova deonica se nastavlja preko ravničarskih poljoprivrednih zemljišta u dužini od 15,5 km, ponovo prelazeći put R107 i reku Beli Drim. Nastavljajući dolinom reke ka SZ, trasa stiže do grada Fšati, ponovo prelazi put R107, zatim potok Ereniku, nakon čega, ostajući u opštem koridoru R107, stiže do istočnog dela Đakovice kod nadzemnog gasovodnog postrojenja PRMS Đakovica. U celoj svojoj dužini ima 15,5 km.</p> <p>Sa geomorfološkog aspekta, teren je po celoj dužini trase uglavnom ravan (340-400m n.v.), sa tektonskog aspekta teren je stabilan bez pojave tektonskih struktura (raseda, kraljušta i sl.). Procesi poput formiranja potočića, spiranja, erozija itd. Slabo su razvijeni sa izuzetkom fluvijalne erozije. Na nekoliko lokacija, trasa prelazi regionalne i lokalne puteve, kao i manje i veće vodene tokove (reka Beli Drim, Erenik i drugi manji vodeni tokovi), sa brojnim naseljima i pretežno poljoprivrednim zemljištem.</p> <p>Najveći deo trase prolazi kroz poljoprivredno zemljište. Može se zaključiti da je povoljno za izgradnju ovakvog tipa objekata. Inženjersko-geološki procesi i pojave poput fluvijalne erozije mogu biti česta pojava duž korita, dok pojave kao što su spiranje, potočići i sl. mogu biti retke u fazi izgradnje.</p> <p><b>Komentari koji se odnose na tipove oblasti preko kojih prelazi:</b> Uglavnom ravničarske poljoprivredne površine prelaze dva puta glavni put R107; nadmorske visine 300-370 m</p>
<b>Ukupna dužina: 28,8 km</b>	

#### 6.1.1.4 Gasovod Đakovica- Peć

Ovaj gasovod za transport je dužine 36,0 km, prostire se u pravcu severa uglavnom preko ravničarskih poljoprivrednih površina, na nadmorskoj visini od 370 m do 600 m (mnm).

Početna tačka gasovoda je PRMS Đakovica. Krajnja tačka gasovoda je PTS/PRMS Peć.

Kada je reč o potencijalu potrošnje, hidraulička optimizacija celokupnog sistema prenosa gasa Kosova izdvaja 2 deonice ovog magistralnog gasovoda koje su predstavljene i opisane u **Tabela 14**.

**TABELA 14 – DEONICE GASOVODA ĐAKOVICA – PEĆ**

Početak deonice- kraj deonice, dužina (km)	Tehnički, geološki, hidrogeološki i geotehnički opis
PRMS Đakovica; do PRMS Dečani; 24,0	<p>Ova deonica koja počinje od PRMS Đakovica ka Dečanima i Peći, proteže se oko istočne strane grada duž državnog puta M9-1, zatim prelazi M9-1 severno od Cerima, a ubrzo zatim i potok Osek. Nastavljajući ka zapadu, trasa prelazi nekoliko lokalnih puteva. Na svom putu ka severozapadu, prema Skivjane i dalje prema Pljančoru, trasa prelazi put R107 skrećući na zapad, nastavljajući njegovom zapadnom stranom do Rastovica gde prelazi put R202. Južno od Dečana u Prilepu, trasa se vraća na istočnu stranu puta R107 i stiže do objekta PRMS Dečani koji je planiran u blizini puta R201.</p> <p>Sa geomorfološkog aspekta, teren je po celoj dužini trase uglavnom ravan (420-570m mnm), sa tektonskog aspekta teren je stabilan bez pojave tektonskih struktura. Procesi poput formiranja potočića, spiranja, erozija itd. Slabo su razvijeni sa izuzetkom fluvijalne erozije. Na više lokacija trasa ukršta regionalne i lokalne puteve, kao i manje i veće vodotoke (reka Trakanić, Proni mol i dr.), sa brojnim naseljima i uglavnom poljoprivrednim zemljištem.</p> <p>Najveći deo trase prolazi kroz poljoprivredno zemljište. Može se zaključiti da je povoljno za izgradnju ovakvog tipa objekata. Inženjersko-geološki procesi i pojave poput fluvijalne erozije mogu biti česta pojava duž korita, dok pojave kao što su spiranje, potočići i sl. mogu biti retke u fazi izgradnje.</p> <p><b>Komentari koji se odnose na tipove oblasti preko kojih prelazi:</b> Uglavnom ravničarske poljoprivredne površine; nadmorske visine 370 m do 600 m. Deonica ide koridorom puta R107 u pravcu severa; nekoliko većih putnih prelaza</p>
PRMS Dečani do PTS/PRMS Peć; 12,0	<p>Ova deonica se nastavlja u pravcu severa. Nakon ukrštanja R201, ruta nastavlja koridorom R107, prolazeći istočno od Gornjeg Streoca. Severno odatle, zavijajući oko Starog Rausica, trasa prelazi put R121, idući na istok gde stiže do jugoistočne oblasti Peći kod objekta PTS/PRMS Peć.</p> <p>Sa geomorfološkog aspekta, teren je po celoj dužini trase uglavnom ravan (500-540 m mnm), sa tektonskog aspekta teren je stabilan bez pojave tektonskih struktura. Procesi poput formiranja potočića, spiranja, erozija itd. su dobro razvijeni. Na više lokacija trasa ukršta regionalne i lokalne puteve, kao i manje i veće vodotoke (reka Dečani, i dr.), sa brojnim naseljima i uglavnom poljoprivrednim zemljištem.</p> <p>Najveći deo trase prolazi kroz poljoprivredno zemljište. Može se zaključiti da je povoljno za izgradnju ovakvog tipa objekata. Uz korita se mogu očekivati inženjersko-geološki procesi i pojave kao što je fluvijalna erozija koja je česta pojava, dok su pojave kao što su formiranje potočića i spiranje veoma dobro razvijene sa čestim pojavama dubokih jaruga.</p> <p><b>Komentari koji se odnose na tipove oblasti preko kojih prelazi:</b> Uglavnom ravničarske poljoprivredne površine, neka naseljena područja; dva veća putna prelaza, nadmorske visine 500 m do 600 m.</p>
<b>Ukupna dužina: 36,0 km</b>	

#### 6.1.1.5 Gasovod Peć - Istok

Ovaj gasovod za transport je dužine 24,0 km, prostire se u pravcu severoistoka uglavnom preko ravničarskih poljoprivrednih površina a povremeno i po naseljenim mestima na nadmorskoj visini od 440 m do 520 m (mnm).

Polazna tačka gasovoda je PTS/PRMS Peć. Krajnja tačka cevovoda je PRMS Istok.

Polazeći jugoistočno od Peći, trasa prolazi kroz ravnu poljoprivrednu oblast Kosova Polja, prelazi rečicu Pečku Bisticu, zatim glavni put M9 u uskom koridoru između naseljenih objekata. U nastavku, trasa prolazi u blizini naselja Blagaja i prelazi rečicu Beli Drim, zatim put R101 koji zavija zapadno i severno od naselja Banja (Peć).



Severno od Ljubova, trasa prelazi put R103 nastavljajući na istok i stiže do planiranog nadzemnog objekta PRMS Istok odmah nakon ukrštanja puta R104.

**TABELA 15 – GASOVOD PEĆ – ISTOK**

Početak deonice- kraj deonice, dužina (km)	Geološki, hidrogeološki i geotehnički opis
PTS/PRMS Peć do PRMS Istok; 24,0	Sa geomorfološkog aspekta, teren je po celoj dužini trase uglavnom ravničarski sa niskim brašcima (420-600 m mnm), dok je sa tektonskog aspekta teren stabilan bez pojave tektonskih struktura. Procesu poput formiranja potočića, spiranja, erozija itd. Slabo su razvijeni sa izuzetkom fluvijalne erozije. Na nekoliko lokacija, trasa prelazi regionalne i lokalne puteve, kao i manje i veće vodene tokove (reka Beli Drim, reka Istok, itd.), sa brojnim naseljima i pretežno poljoprivrednim zemljištem. Najveći deo trase prolazi kroz poljoprivredno zemljište. Može se zaključiti da je povoljno za izgradnju ovakvog tipa objekata. Inženjersko-geološki procesi i pojave poput fluvijalne erozije mogu biti česta pojava duž korita, dok pojave kao što su spiranje, potočići i sl. mogu biti retke.

#### 6.1.1.6 Gasovod Istok - Srbica

Ovaj gasovod za transport je dužine 28,0 km, prostire se u pravcu istoka uglavnom preko ravničarskih poljoprivrednih površina i povremeno brdskih područja, na nadmorskoj visini od 450 m do 710 m (mnm).

Početna tačka gasovoda je PRMS Istok. Krajnja tačka gasovoda je PTS/PRMS Srbica

Polazeći od PRMS Istok, trasa prelazi put R103, zatim kreće ka brdu Lumbreg, nastavlja na istok gde prelazi put R221, i na nadmorskoj visini od 700 m stiže do naseljenih mesta Rudnik gde prelazi put R101. Nakon toga, ruta se nastavlja jugoistočno i stiže do PRMS/PTS Srbica.

**TABELA 16 – GASOVOD ISTOK-SRBICA**

Početak deonice- kraj deonice, dužina (km)	Geološki, hidrogeološki i geotehnički opis
PRMS Istok - PTS/PRMS Srbica; 28,0	Sa geomorfološkog aspekta teren je od ravničarskog do brdsko-planinskog (470-780 mnm), sa tektonskog aspekta, teren je uglavnom stabilan sa pojavom tektonskih struktura (raseda koji presecaju trasu). Na nekoliko lokacija, trasa prelazi regionalne i lokalne puteve, kao i više većih vodenih tokova (reka Istok), kao i druge manje vodene tokove. Najveći deo trase prolazi kroz poljoprivredno zemljište. Može se zaključiti da je povoljno za izgradnju ovakvog tipa objekata. Inženjersko-geološki procesi i pojave kao što su spiranje, potočići i sl. su česte. Klizišta su dosta izražena na delu v. Čitak do Rudnika. Ovom delu trase u fazi detaljnih istraživanja treba posvetiti više pažnje.

#### 6.1.1.7 Gasovod Priština 1 - Glogovac

Ovaj magistralni gasovod dužine 14,7 km, prostire se na nadmorskim visinama od 555 m do 686 m (mnm).

Početna tačka gasovoda je PRMS Priština 1, koji se nalazi na interkonektivnom cevovodu MKD-KOS. Krajnja tačka gasovoda je PRMS Glogovac (Feronikl) u blizini fabrike Feronikl.

Na početku trasa ide u pravcu zapada, prolazeći preko ravničarskog poljoprivrednog terena. Trasa prelazi prilazni put Prištinskom aerodromu i lokalni put. Sledeći deo cevovoda prolazi kroz nisku hrastovu šumu na



brdovitom terenu, prelazi magistralni put M9 (R7). U nastavku, trasa uglavnom prati novoizgrađeni put za Glogovac, a neposredno pre njegove krajnje tačke (kod fabrike Feronikla) reku Drenicu, na dva mesta.

**TABELA 17 – GASOVOD PRIŠTINA 1 – GLOGOVAC**

Početak deonice- kraj deonice, dužina (km)	Geološki, hidrogeološki i geotehnički opis
PTS/PRMS Priština 1 do PRMS Glogovac (Feronikl); 14,7	Sa geomorfološkog aspekta teren je od ravničarskog do brdsko-planinskog (550-700 mnm), sa tektonskog aspekta, teren je stabilan sa pojavom tektonskih struktura (raseda, kraljušta, sinklinala itd.). Na više delova trasa prelazi regionalne i lokalne puteve, kao i manje vodotoke.  Najveći deo trase prolazi kroz poljoprivredno zemljište. Može se zaključiti da je povoljno za izgradnju ovakvog tipa objekata. Inženjersko-geološki procesi i pojave kao što su spiranje, potocići, odroni kamenja itd. su slabije izraženi.

#### 6.1.1.8 Gasovod Glogovac - Srbica

Ovaj gasovod za transport je dužine 17,7 km, prostire se u pravcu severozapada uglavnom preko ravničarskih poljoprivrednih površina, uglavnom preko brdsko-poljoprivrednog zemljišta između naselja, na nadmorskoj visini od 600 m do 690 m (mnm).

Početna tačka gasovoda je PRMS Glogovac. Krajnja tačka gasovoda je PTS/PRMS Srbica

Počev od PRMS Glogovac u blizini fabrike Feronikl, trasa prelazi nekoliko lokalnih puteva i put R102, zatim u pravcu severozapada stiže do južne periferije Srbice, ide preko naseljenih i brdovitih područja istočno od grada do kraja kod objekta PTS/PRMS Srbica.

**TABELA 18 – GASOVOD GLOGOVAC -SRBICA**

Početak deonice- kraj deonice, dužina (km)	Geološki, hidrogeološki i geotehnički opis
PRMS Glogovac (Feronikl) do PTS/PRMS Srbica; 17,7	Sa geomorfološkog aspekta teren je od ravničarskog do brdsko-planinskog (550-730 mnm), sa tektonskog aspekta, teren je stabilan sa pojavom tektonskih struktura (raseda, kraljušta, sinklinala itd.). Na više delova trasa prelazi regionalne i lokalne puteve, kao i manje vodotoke.  Najveći deo trase prolazi kroz poljoprivredno zemljište. Može se zaključiti da je povoljno za izgradnju ovakvog tipa objekata. Inženjersko-geološki procesi i pojave kao što su spiranje, potocići, odroni kamenja itd. su slabije izraženi.

#### 6.1.1.9 Gasovod Srbica - Mitrovica

Ovaj gasovod za transport dužine 16,5 km, prostire se u pravcu severoistoka uglavnom preko brdsko-poljoprivrednog zemljišta između naselja, nadmorske visine od 500 m do 780 m (n.v.).

Polazna tačka gasovoda je PTS/PRMS Srbica. Krajnja tačka gasovoda je PRMS Mitrovica.



Polazeći od PRMS/PTS Srbica, trasa prelazi put R102 u Klini, zatim severoistočnim pravcem između naselja stiže do Verbnice i Leskove, prolazi brdsko šumovito područje, zatim ravničarsko poljoprivredno područje prelazeći preko nekoliko lokalnih puteva, stiže do južne periferije Kosovske Mitrovice gde je odmah iza ukrštanja sa putem R220 planiran objekat gasovoda PRMS Mitrovica.

#### 6.1.1.10 Gasovod Mitrovica - Vučitrn

Ovaj gasovod za transport dužine 7,2 km, proteže se u pravcu jugoistoka preko veoma ravničarskih poljoprivrednih površina između doline reke Sitnice i zajedničkog koridora železničke pruge i puta R220. Ruta počinje kod PRMS Mitrovica i završava se kod PTS/PRMS Vučitrn, prelazeći puteve 511 i R220 neposredno pre toga. Visine od 500 m do 513 m (mnm)

#### 6.1.1.11 Gasovod Uroševac - Gnjilane

Ovaj gasovod za transport je dužine 24,9 km, nadmorske visine od 495 m do 655 m (mnm).

Početna tačka gasovoda je PTS/PRMS Uroševac, koji se nalazi na interkonektivnom gasovodu MKD-KOS. Krajnja tačka cevovoda je PTS/PRMS Gnjilane.

Ova trasa na svom početku ide u pravcu jugoistoka paralelno sa interkonektivnim gasovodom MKD-KOS, ali neposredno pre ukrštanja puta M25-3 skreće na istok, na severnoj strani zaobilazi grad Tankosić, zatim Novo Selo. Skrećući na jugoistok, trasa takođe zaobilazi Požaranje na njenoj severnoj strani, nakon čega naglo skreće na severoistok, nastavljajući opštim koridorom puta M25-3 stiže do Parteša i jugozapadnog dela Gnjilana. Ova trasa ne prelazi nijedan državni i regionalni put, već samo lokalne puteve i nekoliko potoka.

#### 6.1.1.12 Gasovod Gnjilane - Kamenica

Ovaj magistralni gasovod je dug 26 km, prostire se na nadmorskim visinama od 468 m do 800 m (mnm).

Polazna tačka gasovoda je PTS/PRMS Gnjilane. Krajnja tačka gasovoda je PRMS Kamenica.

Na svom početku ova trasa ide u pravcu juga prolazeći istočno od naselja Livoč i Ulte, preseca put M25-3, zavija oko južnog Gnjilana preko ravničarskih poljoprivrednih površina i prelazi put B35. Nakon skretanja na sever ka Kamenici, trasa ponovo prelazi M25-3, prolazi istočno od Prilepnice ulazeći u brdsko-planinsko područje. Preko Rajanovce trasa stiže do Berivojce gde je planiran nadzemni objekat PRMS Kamenica.

#### 6.1.1.13 Gasovod Velika Kruša - Orahovac

Ovaj gasovod za transport je dužine 8,0 km, prostire se u pravcu severa uglavnom preko ravničarskih poljoprivrednih površina, na nadmorskoj visini od 300 m do 436 m (mnm).

Polazna tačka gasovoda je BS Velika Kruša, koji se nalazi u blizini puta R107 na gasovodu Prizren - Đakovica. Krajnja tačka gasovoda je PRMS Orahovac.

Na svom putu, ova trasa prolazi istočno od Čeline prelazeći nekoliko lokalnih puteva, pre nego što preseče put 110 i stiže do planirane lokacije PRMS Orahovac na zapadnoj strani grada.

#### 6.1.1.14 Gasovod Orahovac - Mališevo

Ovaj gasovod za transport dužine 12,0 km, prostire se u pravcu severoistoka, na nadmorskoj visini od 390 m do 800 m. (mnm).

Polazna tačka gasovoda je BS Orahovac, koji se nalazi u blizini puta R107 na gasovodu Prizren - Đakovica. Krajnja tačka gasovoda je PRMS Mališevo.

Na svom putu, ova trasa prolazi pretežno brdovitim predelima u širem koridoru puta 110, koji se prelazi dva puta pre nego što ovaj krak transportnog gasovoda stigne do PRMS Mališevo.



#### 6.1.1.15 Gasovod Uroševac - Štimlje

Ovaj gasovod za transport dužine 15,0 km, prostire se u pravcu severoistoka, preko ravničarskih poljoprivrednih površina, na nadmorskoj visini od 550 m do 583 m (mnm).

Početna tačka gasovoda je PTS/PRMS Uroševac, koji se nalazi na interkonektivnom gasovodu MKD-KOS. Krajnja tačka cevovoda je PTS/PRMS Štimlje.

Na svom putu, ova trasa najpre prolazi uglavnom ravničarskim poljoprivrednim površinama koje dele zajednički koridor sa gasovodom Uroševac – Prizren. Ubrzo nakon prelaska autoputa M2, trasa stiže do Bublica, skreće u pravcu severozapada prateći širi koridor M25-3 istočno od Slivova i zatim Košare gde prelazi put R207. Odatle severno, ruta skreće na zapad da bi stigla do istočne periferije Štimlja.

#### 6.1.1.16 Gasovod Peć - Klina

Ovaj gasovod za transport dužine 25,0 km, prostire se u pravcu istok/jugoistok uglavnom preko ravničarskih poljoprivrednih površina, na nadmorskoj visini od 364 m do 516 m (mnm).

Polazna tačka gasovoda je PTS/PRMS Peć. Krajnja tačka gasovoda je PRMS Klina.

Od jugoistočnih delova Peci ova trasa ide na istok prema Jablanici, a zatim na jugoistok prateći širi koridor autoputa M2, prelazeći R121 u Grabanici, zavija na sever oko Zajmova prelazeći reku Beli Drim, železničku prugu i autoput M2, da bi stigla do južne periferije Kline.

#### 6.1.1.17 Gasovod do Kačanika

Ovaj gasovod za transport dužine 3,4 km, prostire se u pravcu zapada uglavnom preko ravničarskih poljoprivrednih površina, na nadmorskoj visini od 570 m do 915 m (mnm). Za realizaciju ovog kraka potrebno je planirati novi objekat (kao polaznu tačku) na gasnoj interkonekciji MKD-KOS a to je BS Kačanik. Krajnja tačka kraka bila bi PRMS Kačanik.

Od novoplanirane lokacije BVS Kačanik ova trasa se spušta zapadno ka Laništu nastavljajući ka severozapadu prateći lokalne puteve duž grebena, da bi stigla do istočne periferije Kačanika bez značajnijih prelaza.

#### 6.1.1.18 Gasovod Prizren-Dragaš

Ovaj gasovod za transport dužine 26,0 km, prostire se u pravcu juga delom preko brdsko-planinskih, a delom preko ravničarskih poljoprivrednih površina, na nadmorskoj visini od 322 m do 1058 m (mnm).

Polazna tačka je PTS/PRMS Prizren a krajnja tačka ogranka bi bila PTS/PRMS Dragaš.

Od naseljenih mesta severozapadnog Prizrena, trasa prolazi ravničarskim predelima ka Vlačnju prateći širi koridor autoputa E851 (Dr Ibrahim Rugova). Skrećući na jug, trasa stiže do brdskih i ubrzo planinskih predela prelazeći dva puta R113 i prateći svoj koridor duž planinskih grebena do Dragaša.

#### 6.1.1.19 Gasovod Priština - Podujevo

Ovaj gasovod za transport dužine 33,0 km, prostire se u pravcu severoistok uglavnom preko ravničarskih poljoprivrednih površina, na nadmorskoj visini od 322 m do 1058 m (mnm). Polazna tačka je PTS/PRMS Priština 2, a krajnja tačka ogranka je PTS/PRMS Podujevo.

Ovaj krak prelazi sa planirane lokacije PTS/PRMS Priština 2 na zapadnu obalu reke Sitnice da bi zaobišao industrijski kompleks TE Kosovo B i skreće u pravcu istoka. Na svom putu prema Miloševu trasa prelazi R220. U nastavku, trasa prolazi južno od Miloševa prelazeći put M2, zatim prati put za Prugovac, skrećući na severoistok, prelazi taj put i ulazi u širi koridor regionalnog autoputa M25 i železničke pruge gde prolazi pored ravničarskih poljoprivrednih površina u dolini reke Lab između naselja. U Šakovici trasa prelazi M25 i nastavlja



da je prati na istočnoj strani. U okolini Sibovca trasa prelazi preko pruge i nazad, nastavljajući da ulazi u južnu periferiju Podujeva.

#### 6.1.1.20 Gasovod Suva reka - Mamuša

Ovaj gasovod za transport je dužine 8,0 km, prostire se u pravcu zapada uglavnom preko ravničarskih poljoprivrednih površina, na nadmorskoj visini od 330 m do 420 m (mnm). Početna tačka je PRMS Suva reka, dok je krajnja tačka kraka PRMS Mamuša.

Prvih 4,0 km ove trase deli isti koridor sa cevovodom Uroševac – Prizren duž autoputa R7 koji prolazi preko veoma ravničarskih poljoprivrednih površina. Prolazeći severno od Ternja, trasa u narednih 4,0 km nastavlja lokalnim putem i stiže do istočne periferije Mamuše.

#### 6.1.1.21 Gasovod BS Đeneral Janković do Šarcema

Ovaj gasovod za transport će snabdevati fabriku cementa Šarcem, jedan od glavnih verovatnih potrošača gasa na Kosovu, dužine je oko 2,72 km, dok nadmorske visine variraju od 390 m do 675 m.

Ovaj gasovod počinje od BS Đeneral Janković koji je planiran na km 0,314 gasne interkonekcije MKD-KOS. Krajnja tačka ogranka bi bila PRMS Đeneral Janković (Šarcem).

Cela trasa se nalazi blizu granice sa MKD. Počinje u šumskom području i na brdovitom terenu kod sela Dimce, spušta se u pravcu jugozapada ka naselju Đeneral Janković i prolazi između kamenoloma i potoka Konop, uzdižući se preko strme padine na kraju do vrh brda i predložene lokacije za PRMS Đeneral Janković (Šarcem).

#### 6.1.1.22 Gasovod Prizren – granica ALB/KOS

Ovaj gasovod za transport dužine približno 20,0 km, a od granične priključne tačke ALB/KOS ide uglavnom u severoistočnom pravcu preko naseljenih mesta u koridoru glavnog autoputa Kukeš-Priština, E851 (R7). Nadmorske visine variraju od 310 m do 530 m (mnm)

Polazna tačka je granična tačka veze ALB/KOS a krajnja tačka deonice je PTS/PRMS Prizren. Uporediva trasa ove deonice je planirana u okviru prethodne studije izvodljivosti za gasnu interkonekciju ALKOGAP i kao takva se smatra delom Plana razvoja gasnog transportnog sistema Kosova.

Koridor tri puta prelazi autoput Kukeš-Priština E851 (R7), na različitim lokacijama. Od svog početka, na graničnoj tački interkonekcije, gasovod ide ka Vrbnici, nastavlja se preko brda u blizini sela Žur, a zatim nastavlja niz ravnice južno od Vlačnje. Koridor prelazi glavni magistralni put Kukeš – Priština između Žura i sela Vlačnje i ostaje na severnoj strani dok ne stigne do PTS/PRMS Prizren.

## 6.2 Tehnički aspekti infrastrukture pogodne za transport vodonika (H<sub>2</sub>).

Trenutno ne postoje ni magistralni gasovodi visokog pritiska i velikog prečnika koji su izgrađeni za transport prirodnog gasa a koji su prenamenjeni za transport čistog vodonika, niti postoje odgovarajući novi magistralni gasovodi za transport čistog vodonika kojima upravljaju OPS. Trenutna industrijska praksa je transport mešavina u različitim razmerama prirodnog gasa i vodonika.

### 6.2.1.1 Trenutne granice mešanja H<sub>2</sub> u EU

Agencija za saradnju energetskih regulatora (ACER) dobila je odgovore od 23 nacionalna regulatorna organa <sup>21</sup>(NRA) u vezi sa nacionalnom regulativom za sadržaj vodonika (H<sub>2</sub>) u cevovodima prirodnog gasa (ACER Izveštaj o istraživanju NRA – vodonik, biometan i srodne mrežne adaptacije; 7.10.2020.).

<sup>21</sup>Austrija, Belgija, Hrvatska, Kipar, Češka, Danska, Estonija, Francuska, Nemačka, Mađarska, Irska, Italija, Letonija, Litvanija, Luksemburg, Holandija, Poljska, Portugal, Rumunija, Slovačka, Slovenija, Španija i Švedska

Rezultati pokazuju da je u većini država članica (MS) prihvatanje H<sub>2</sub> od strane operatora prenosnog sistema (TSO) u fazi „istraživanja“. Tamo gde postoje slučajevi ubrizgavanja H<sub>2</sub> u mrežu za transport gasa, to su uglavnom inovativni pilot projekti koji se sprovode u cilju sticanja iskustva, znanja i uvida.

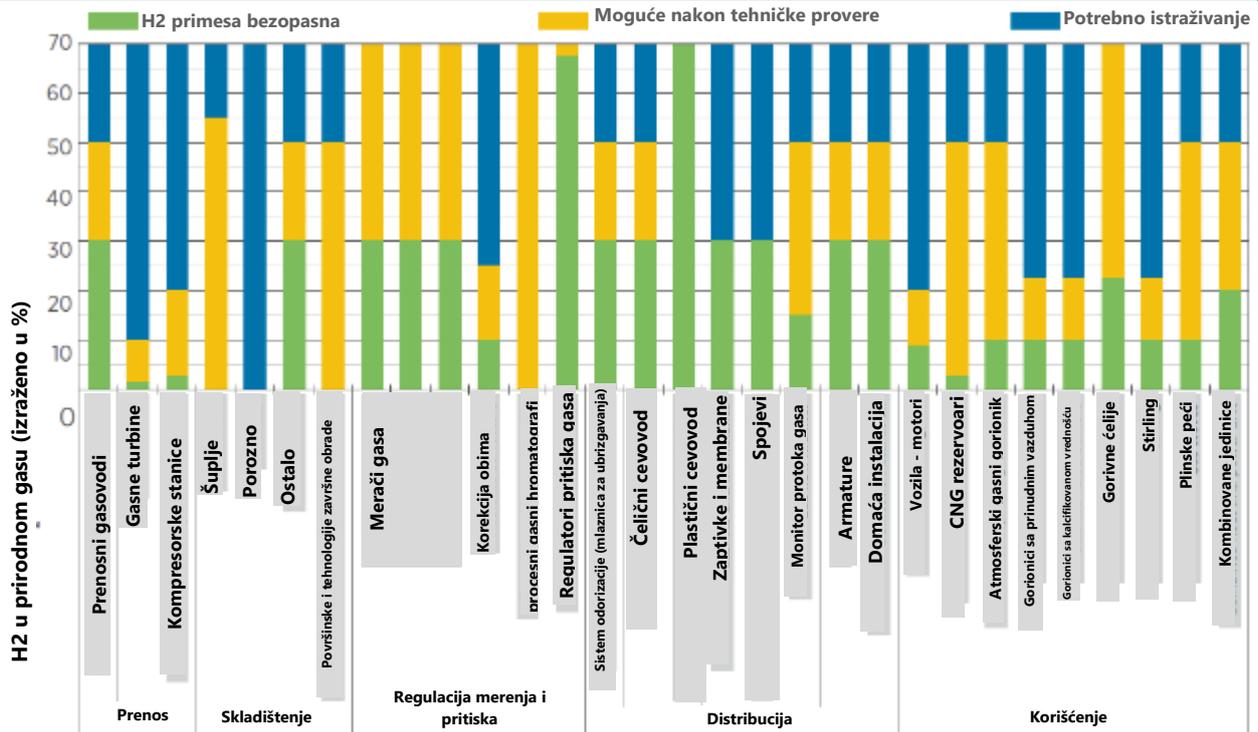
Rezultati projekata industrijskog obima u kojima je ubrizgavan H<sub>2</sub> u mreže za transport gasa još nisu dostupni u Evropskoj uniji, što ukazuje na relativno ranu fazu razvoja ovih tehnologija. Ovaj status kvo je važan za razumevanje odgovora dobijenih od NRA. Odgovori takođe pružaju neke informacije o tekućim projektima koji se odnose na mešanje H<sub>2</sub> i 100% H<sub>2</sub> namenske mreže.

Trenutno, 15 od 23 NRA izveštavaju da OPS u svom domenu ne prihvataju ubrizgavanje ili dozvoljavaju<sup>22</sup> unos određene količine H<sub>2</sub> u mrežu za transport gasa. Tamo gde je H<sub>2</sub> izričito prihvaćen (Austrija, Nemačka, Letonija, Slovačka, Španija i Švedska), ovo je moguće samo pri veoma niskoj koncentraciji po zapremini [4].

U mnogim državama članicama, OPS procenjuju tehnička ograničenja i neophodne mere za suočavanje sa različitim količinama H<sub>2</sub> u mreži za transport gasa. Nivo trenutnih aktivnosti u smislu studija i analiza razlikuje se širom Evropske unije. Da bi se omogućilo mešanje H<sub>2</sub>, potrebna su ulaganja, posebno u pogledu sistema merenja kvaliteta gasa. U većini MS trenutni standardi kvaliteta gasa ne pominju količine H<sub>2</sub> [4].

Studija IRENA iz 2018. godine o vodoniku iz obnovljivih izvora zaključuje da generalno do 10-20% vodonika u zapremini verovatno ne zahteva velika ulaganja. **Slika 33** ilustruje toleranciju na vodonik različitih komponenti gasne infrastrukture [6]. Trenutne instalacije i oprema krajnjih korisnika gasa generalno ne tolerišu značajne varijacije u mešavinama H<sub>2</sub>/NG.

**SLIKA 33– TOLERANCIJA NA VODONIK KOMPONENTI GASNE INFRASTRUKTURE**



Izvor: Adaptirano iz DVGW (2012)

Nemačka je prijavila najvišu granicu koncentracije H<sub>2</sub> na nivou prenosa gasa (10%), a slede Francuska (6%), Španija (5%) i Austrija (4%). Još četiri zemlje dozvoljavaju skromniju koncentraciju H<sub>2</sub> u svojim mrežama za

<sup>22</sup> H<sub>2</sub> može biti prisutan u uvoznom gasu, iako se ne ubrizgava direktno



prenos prirodnog gasa: Litvanija (2%), Italija (1%), Letonija (0,1%), Irska (0,1%) i Holandija (0,02%). U Slovačkoj ne postoji eksplicitno definisana granica H<sub>2</sub>; međutim, H<sub>2</sub> može biti prisutan u uvoznom gasu (maksimalno do 2%), ali ne i direktno ubrizgan u mrežu. U preko 60% država članica, trenutna granica koncentracije H<sub>2</sub> je nula (0%) [4].

Što se tiče glavnih razloga za postavljanje određene granice koncentracije H<sub>2</sub>, obično se navode zahtevi za kvalitet gasa, bezbednost i tolerancije opreme za krajnju upotrebu. Najčešći razlozi za ograničavanje koncentracije H<sub>2</sub> u mreži za transport gasa su:

regulatorni okvir je trenutno zasnovan na 0% prihvata H<sub>2</sub>,  
osetljivost specifičnih industrijskih procesa na prisustvo H<sub>2</sub>,  
specifikacije motora i turbine (neke od njih dozvoljavaju koncentraciju do 1% H<sub>2</sub>),  
ograničenja stanica za punjenje vozila na prirodni gas (NGV) (dozvoljeno 2% H<sub>2</sub>),  
tehničke tolerancije komponenti mreže u gasnim mrežama,  
razmatranja u vezi sa bezbednim radom podzemnih skladišta gasa,  
problemi u vezi sa bezbednošću

U većini država članica trenutno ne postoje ciljani odnosi mešanja H<sub>2</sub> za njihove OPS, iako u nekim državama članicama (Austrija, Belgija, Francuska, Irska i Luksemburg) postoje studije i diskusije o mogućim ciljanim odnosima mešanja. Neki OPS promovišu specifične ciljeve mešanja H<sub>2</sub> (npr. francuski OPS kao cilj mešanja promovišu od 10% do 2030. godine, dok se u Austriji se razmatra cilj od 10% zapremine).

Većina NRA se slaže da bi se o granicama mešanja H<sub>2</sub> trebalo odlučivati na nivou EU, a ne na regionalnom ili bilateralnom nivou, s obzirom na to da prekogranični tokovi gasa ne bi trebalo da budu ometani različitim ograničenjima mešanja H<sub>2</sub> na nivou prenosa, što potencijalno narušava interoperabilnost gasnih mreža. Postoji 9 NRA koji se izgleda slažu oko postavljanja granice mešanja H<sub>2</sub> od najmanje 2% koncentracije. Međutim, 3 NRA (Austrija, Nemačka i Francuska), pored mešanja, naglašavaju i važnost stvaranja namenskih 100% H<sub>2</sub> mreža za optimizaciju ekonomske vrednosti H<sub>2</sub>. Prioritet treba dati direktnom korišćenju 100% H<sub>2</sub> u namenskim mrežama, istovremeno omogućavajući razvoj smeša H<sub>2</sub> za dodavanje u postojeće mreže prirodnog gasa.

#### 6.2.1.2 Energija se prenosi u gasovodima 100% vodonika

Vodonik ima malu molarnu masu i posledično nisku gustinu. Zbog toga je za njegov proces kompresije potrebna veća količina energije. S druge strane, niski pad pritiska omogućava manji broj kompresorskih stanica koje se koriste za transport vodonika, odnosno transport vodonika većim brzinama uz održavanje niski pada pritiska. Vodonik, kao aditiv prirodnom gasu, ima pozitivan uticaj na gasovodni transport prirodnog gasa koji se može transportovati na veće udaljenosti. Važno pitanje za transport vodonika je njegova energetska vrednost. Iako je toplota sagorevanja vodonika po jedinici mase mnogo veća (141,9 MJ/kg) od metana (54 MJ/kg), manja gustina vodonika rezultira manjom toplotom sagorevanja po jedinici zapremine (12,67 MJ/Nm<sup>3</sup>) u normalnim uslovima od metana (38,55 MJ/ Nm<sup>3</sup>). Količina energije koja se prenosi gasovodom smanjuje se sa povećanjem sadržaja vodonika (molarne frakcije) u smeši. Dakle, i pored boljih uslova za gasovodni transport, povećan sadržaj vodonika smanjuje energetska efikasnost prenosa prirodnog gasa. I pored niskih padova pritiska, transport čistog vodonika je energetski manje efikasan od prenosnog metana ili prirodnog gasa.

Iako sadržaj energije po zapremini, MJ/m<sup>3</sup>, vodonika iznosi 1/3 energetskog sadržaja prirodnog gasa, njegov protok energije, MJ/s, iznosi približno 70-75% protoka energije prirodnog gasa (ili 87-91% na osnovu veće toplotne vrednosti) [7]. U gasovodu jednakih karakteristika i veličine, vodonik manje energetske gustine (MJ/m<sup>3</sup>) mogao bi da teče većom brzinom od prirodnog gasa i mogao bi da isporuči 70-75% energije prirodnog gasa. I pored toga, dimenzionisanje gasovoda u okviru ovog zadatka vrši se u skladu sa količinama prirodnog gasa potrebnih za transport neophodne energije. To je zbog toga što se očekuje da će se određeni deo



vodonika proizvoditi lokalno i da se neće transportovati kroz gasovode prenosnog sistema, već kroz namenske gasovode za vodonik ili železničkim ili drumskim transportom.

### 6.2.1.3 Tehnička pitanja smeša vodonika i metana - u transportu gasovodom

Vodonik se obično smatra gasom sličnim metanu, koji je glavna komponenta prirodnog gasa. Stoga je većina tehnoloških zahteva za gasovode za prenos vodonika identična onima za gasovode prirodnog gasa, sa određenim modifikacijama u pogledu bezbednosti, infrastrukture i materijala. Ovi uslovi moraju biti ispunjeni pre nego što se pokrene prenos vodonika kroz gasovodnu mrežu. H<sub>2</sub> ima svoj specifičan skup fizičkih i hemijskih svojstava što čini transport gasovodom zahtevnijim od prenosa prirodnog gasa.

Industrijska praksa i naučne publikacije ukazuju da maksimalni dozvoljeni molarni udeo vodonika u smeši sa prirodnim gasom ne bi trebalo da pređe 15%, iz bezbednosnih razloga, s obzirom na stanje postojećih gasovoda kao i trenutno stanje razvoja tehnologije H<sub>2</sub>. Maksimalni sadržaj vodonika u sistemu prenosa prirodnog gasa koji je predložen u Sjedinjenim Državama trebalo bi da bude u rasponu od 5%-15%.

Vodonik značajno utiče na uslove prenosa prirodnog gasa. Osnovna prednost je smanjenje pada pritiska prirodnog gasa koji se prenosi sa dodatkom vodonika i mogućnost prenosa prirodnog gasa na veće udaljenosti bez dodatnih gasnih kompresorskih stanica. Analiza molarne frakcije vodonika u smeši vodonik/metan potvrđuje efekat pada pritiska u analiziranom gasovodu. Potreban ulazni pritisak u gasovodu, za 15% sadržaja vodonika u gasnoj smeši, je približno 10% niži u poređenju sa čistim metanom, tako da se mešavine vodonik-metan mogu transportovati većim protokom i održavati isti pad pritiska kao čisti metan. Međutim, sadržaj vodonika iznad 15%–20% u smeši gasa značajno utiče na kalorijsku vrednost prirodnog gasa [8]. Promena termodinamičkih uslova sa povećanim sadržajem vodonika takođe može uticati na sistem prenosa prirodnog gasa (tj. gasne kompresorske stanice ili stanice za redukciju gasa).

### 6.2.1.4 Cevi i materijali pogodni za vodonik

Ugljenični čelik je porodica legura koja se najčešće koristi u gasovodima za transport vodonika. Izbor specifične klase zavisice od mnogih faktora, uključujući zahtevnost usluge, dostupnost i relativnu cenu.

Generalno, uobičajeni tipovi ugljeničnog čelika za cevovode kao što je API 5L X52 (i niži razredi čvrstoće) i ASTM A 106 razreda B su u opštoj upotrebi i služi za prenos vodoničnog gasa sa vrlo malo prijavljenih problema. Dobre performanse u upotrebi se pripisuje relativno maloj čvrstoći ovih legura, što daje otpornost na krtost vodonikom i druge mehanizme krtog loma.

Primenljivi američki ASME standard za dizajn postavlja ograničenja za upotrebu čelika visoke čvrstoće za gasovode vodonika i ograničava dozvoljena naprezanja obruča na zidovima cevi<sup>23</sup>. Ovo ima za posledicu veću debljinu zida i samim tim veće troškove izgradnje.

Novija istraživanja su pokazala da širenje prsline izazvane vodonikom usled zamora ne zavisi od čvrstoće materijala. Iz ovoga se zaključuje da je ograničenje projektovanja za čelike veće čvrstoće preterano konzervativno i neopravdano. Kao rezultat ovih studija, nova verzija ASME B31.12 više neće sadržati ograničenja koja se odnose na čelike veće čvrstoće.

Čak i u skladu sa trenutnim ASME B31.12, ne očekuje se da cevovodi manjeg prečnika pogodnih za vodonik budu značajnije skuplji u poređenju sa gasovodima za prirodni gas, jer su pri pritisku (50 bara) i prečniku (do DN 300, 12") čelici nižih razreda čvrstoće bi bili materijali izbora za gasovode PG i H<sub>2</sub>. Iz tog razloga, važeći standard neće imati uticaja na izbor materijala samo manji uticaj na debljinu zida. Za gasovode većeg prečnika, čelik visokog razreda postaje povoljniji materijal za gasovode PG, dok su gasovodi H<sub>2</sub> projektovani od čelika niskih razreda, ali debljeg zida.

<sup>23</sup>Konsultant se oslanja na američke ASME standarde jer evropski standardi ne daju jasne zahteve za izbor materijala za gasovode pogodne za vodonik.



Očekuje se da će vodonik spreman u opremi za vodove (ventili, filteri, brojila) biti i do 50% skuplji nego u opremi za vodove za prirodni gas. Ipak, pošto ova oprema učestvuje u ukupnoj ceni izgradnje cevovoda sa manje od 1%, ova razlika u ceni nije presudna. Predloženi pristup za ovaj projekat je da se instalira oprema za prirodni gas, a kada koncentracija vodonika u cevovodu pređe unapred definisane granične vrednosti (trenutno se procenjuje na 20%), da se razmotri da li je oprema još uvek odgovarajuća i po potrebi zameniti zaptivke i zaptivke ventila.

U nedavnoj gasnoj interkonekciji Severna Makedonija – Kosovo, gasovoda prečnika DN500 (20"), urađena je procena investicionih troškova za različite kvalitete materijala cevi u odnosu na to da li će gasovod transportovati prirodni gas ili će biti 100% za vodonik. Za gasovod prirodnog gasa birani su materijal cevi API 5L X60, dok su za gasovod za vodonik projektovane cevi materijala API 5L X56, što kao rezultat ima nešto veću debljinu zida. Imajući u vidu CAPEX, zaključeno je da materijal API 5L X56 ima nešto nižu cenu (€/kg) od API 5L X60 (cca. 2,5%), ali je težina cevi veća zbog veće debljine zida (cca 10. %) za date uslove. Uzimajući u obzir ostale troškove koji ostaju isti (građevinski radovi, oprema cevovoda, projektovanje, itd.), gasovodi za vodonik imaju kao posledicu približno 3% veće troškove u ukupnom CAPEX.

To ne uključuje dodatne troškove prilagođavanja nadzemnih objekata do nivoa „100% pogodan za vodonik“. Uzimajući u obzir ograničeni radni vek nadzemnih objekata (u proseku 20 godina), preporučljivo je razmotriti naknadno prilagođavanje ovih objekata kada koncentracija vodonika u cevovodu pređe 20%. Kao što je ranije pomenuto, transport 100% vodonika kroz predviđene gasovode smanjio bi ukupnu količinu energije koja se prenosi na cca. 75% energije koja bi se prenosila prirodnim gasom.

## 6.3 Preliminarni hidraulički proračuni

### 6.3.1 Metodologija

Da bi se odredili preliminarni prečnici gasovoda za sistem prenosa Kosova, izvršeni su početni hidraulički proračuni uključujući sve razmatrane centre potrošnje kao što je prikazano u Poglavlju 7.3 i mrežu za transport gasa predstavljenu u Poglavlju 6.1.1 i Slika 32. Potrošnja u ovim centrima potrošnje data je u Poglavlju 4.1 i predstavljena je u osnovnom blok dijagramu toka u Aneksu 1.

Osnova za inicijalne hidraulične proračune bio je trenutni nalaz sa *gasne interkonekcije MKD-KOS FS* [5], gde je određen prečnik od DN600 (24") za dati magistralni gasovod za prenos.

### 6.3.2 Standardni uslovi i kvalitet gasa

#### 6.3.2.1 Standardni uslovi

U hidrauličkom proračunu su predviđeni sledeći standardni uslovi gasa:

Standardni pritisak: 1.01325 bar

Standardna temperatura: 15°C.

#### 6.3.2.2 Svojstva gasa

Sastav gasa koji se obezbeđuje korisnicima je reprezentativan za gas iz sastava prirodnog gasa prikazanog u **Tabela 19** i odgovara sastavu gasa Transjadranskog gasovoda (TAP) prema *Studiji izvodljivosti AE – Kompaktni energetski sektor Kosova 2019/2020* [9]. Sastav TAP gasa se koristi pod pretpostavkom da bi većina prirodnog gasa na Kosovu dolazila iz interkonekcije Grčka – Severna Makedonija. Grčka se snabdeva prirodnim gasom iz TAP/TANAP-a. U svakom slučaju, očekuje se da će i prirodni gas iz drugih izvora imati sličan sastav.

Za potrebe ovog zadatka, TAP gas se smatra podrazumevanim, a njegov sadržaj je dat u tabeli u nastavku. Proračuni procesa su zasnovani na sledećem sastavu gasa.

**TABELA 19 – SASTAV PRIRODNOG GASA**

Sastav		Mol, %
Metan	C1	87,78
Etan	C2	2,72
Propan	C3	1,54
Izobutan	C4	0,50
Butan	C4	0,51
Izopentan	C5	0,24
Pentan	C5	0,24
Heksan	C6	0,03
Azot	N2	4,43
Ugljen dioksid	CO2	2,01
<b>Ukupno</b>		<b>100</b>

### 6.3.3 Podaci vezani za gasovod

Ulazni podaci vezani za novoprojektovane gasovode, hidraulični proračuni gasovoda su dati u **Tabela 20**.

**TABELA 20 – PODACI VEZANI ZA CEVOVOD**

Podaci vezani za gasovod	
Projektovani pritisak	50 bar
Standard materijala	API 5L Gr.B ; (4"-10") API 5L X56; (20")
Hrapavost <sup>(1)</sup> :	0,05 mm
Temperatura tla na dubini polaganja <sup>(1)</sup> :	10°C
Debljina zida cevi <sup>(2)</sup> :	ASME B31.12
<sup>1</sup>	<b>Pretpostavljena vrednost za hidraulične proračune</b>
<sup>2</sup>	<b>U hidrauličkim proračunima se koristi prosečna debljina zida</b>

### 6.3.4 Projektovani pritisak

Hidraulička analiza je uzela u obzir minimalni potreban pritisak za snabdevanje budućeg KKE (zahteva 30 barg) koji će se snabdevati sa krajnje tačke gasovoda (PRMS Priština 2), i minimalni potrebni ulazni pritisak u Severnoj Makedoniji (50 barg) što bi omogućilo transport potrebnih količina gasa.

Ove vrednosti su već utvrđene u sadašnjoj gasnoj interkonekciji *FS MKD-KOS* [5], uključujući i prečnik magistralnog prenosnog gasovoda, koji omogućava transport potrebnih količina gasa.

### 6.3.5 Proračun debljine zida

Proračun debljine zida cevi izvršen je prema ASME B31.12.



## 6.4 Preliminarne procene CAPEX i OPEX sistema prenosa

Na osnovu predloženih trasa, njihovih karakteristika, tehnoloških i tehničkih zahteva i načina izgradnje, utvrđeni su troškovi ulaganja. Koristeći iskustvo na sličnim regionalnim projektima u poslednjih pet godina (koncept poređenja), primenjene su grube/preliminarne jedinične cene po metru gasovoda, imajući u vidu karakteristike terena kao i prelaze različitih prepreka (putevi, železničke pruge, vodotokovi, strma područja) i načine izgradnje prelaza. Investicioni troškovi obuhvataju troškove materijala i montaže/izgradnje, pri čemu su uzete u obzir različite stručne discipline: mašinstvo, građevinarstvo sa geodezijom, arhitektonska, katodna zaštita, optički komunikacioni sistem, kao i puštanje u rad, dozvole, menadžment, projektovanje, inženjering i nadzor.

Prevoz do gradilišta, neophodan utovar i istovar, skladištenje materijala na gradilištu, svi potrebni pripremni radovi (čišćenje, popravke, prefabrikacija itd.), zavarivanje, radiografsko ispitivanje zavara, hidrostatička ispitivanja i neophodna dokumentacija su pokriveni u sklopu izgradnje (montaža)

U procenjenoj ceni za svaku deonicu takođe su uzeti u obzir prosečni troškovi služnosti i troškovi različitih naknada za objekte ili useve, privremeni zakup zemljišta potrebnog za radni pojas tokom izgradnje.

Na osnovu iskustva na sličnim regionalnim projektima u poslednjih pet godina, primenjene su procenjene ukupne cene po tipu gasovodnog objekta. Ove kalkulacije obuhvataju troškove materijala i montaže/izgradnje, pri čemu su uzete u obzir različite stručne discipline: mašinstvo, građevinarstvo sa geodezijom, arhitektonska, katodna zaštita, elektrotehnika, kao i puštanje u rad, dozvole, menadžment, projektovanje, inženjering i nadzor. Troškovi montaže/izgradnje pokrivaju transport do gradilišta, neophodan utovar i istovar, skladištenje materijala na gradilištu, sve potrebne pripremne radove (čišćenje, popravke, prefabrikaciju itd.), zavarivanje, radiografsko ispitivanje zavara, hidrostatičko ispitivanje i neophodnu dokumentaciju. Grubo procenjeni troškovi kupovine zemljišta su računati u okviru ukupnih procenjenih troškova za svaki tipičan objekat.

Date su procene za izbor materijala gasovoda koji omogućava transport prirodnog gasa i vodonika. Dodatni troškovi prilagođavanja nadzemnih objekata (ventili, zaptivke, itd.) na nivo „100% spremnosti za vodonik“ nisu uključeni. Konsultant preporučuje da se naknadno u nekom trenutku razmotri prilagođavanje nadzemnih objekata kada koncentracija vodonika u gasovodu pređe 20%. Tada će operater izvršiti analizu da li je oprema još uvek prikladna i po potrebi zameniti zaptivke i ventile.

Očekuje se da će 75,3 km planirane interkonekcije Severna Makedonija – Kosovo (SKOPRI) biti okosnica kosovskog sistema za transport gasa, a procene CAPEX-a iz sadašnje gasne interkonekcije *Severna Makedonija – Kosovo* [5] su uzete u obzir za prvih 6 deonica.

U proceni troškova, Konsultant je koristio trenutne tržišne cene. Poremećaj u lancima snabdevanja izazvan Covid pandemijom prouzrokovao je globalnu nestašicu čelika koja utiče na troškove materijala za gasovod. Rat u Ukrajini dodatno se odrazio na povećanje cena čelika. Stvarni investicioni troškovi mogu se značajno razlikovati od onih koji su ovde procenjeni, u zavisnosti od situacije na tržištu u vreme raspisivanja tendera za gasovod.

Procenjeni godišnji operativni troškovi (OPEX) uključuju troškove rada, održavanja i osiguranja. U ovom trenutku Konsultant procenjuje godišnje OPEX na 1,0 % ukupnih troškova kapitalnih investicija.

Procenjeni CAPEX je dat u **Tabela 21**. Zasnovan je na izračunatim preliminarnim zahtevima za kapacitetom (koji su rezultat privremenog modela blok dijagrama toka sistema, videti **Aneks 1**) i rezultujućih preliminarnih pritisaka (procenjenih iz privremenog hidrauličkog modela, videti **Aneks 1**).



**TABELA 21 – PRELIMINARNI CAPEKS ZA SVE INICIJALNO RAZVIJENE PRENOSNE CEVOVODE**

	Br.	Opština	Okrug	Deonica	Dužina (km)	Prečn. (inch)	Ukupno (mil.€)
MKD/KOS interkon.	1	Kačanik	Uroševac	Granica MKD/KOS - BVS/PRMS Smira	17,5	24	18,859
	2	Uroševac	Uroševac	BS/PRMS Smira - PTS/PRMS Uroševac	14,2	24	13,212
	3	Štimlje	Uroševac	PTS/RMS Uroševac - BS Bandulić	16,2	24	13,671
	4	Lipljan	Priština	PRMS Bandulić - BS/PRMS Lipljan	8,0	24	7,672
	5	Priština	Priština	BVS/PRMS Lipljan - PTS/PRMS Priština 1	6,7	24	6,636
	6	Obilić	Priština	PTS/PRMS Priština 1 - PTS/PRMS Priština 2	12,7	24	12,228
<b>PODZBIR Interkonekcija MKD/KOS:</b>					<b>75,3</b>		<b>72,278</b>
Gasni prsten	7	Štimlje	Uroševac	PTS/PRMS Uroševac - PRMS Suva Reka	39,6	10	19,623
	8	Suva Reka	Prizren	PRMS Suva Reka - PTS/PRMS Prizren	15,3	10	6,366
	9	Prizren	Prizren	PTS/PRMS Prizren - BS Velika Kruša	13,3	10	6,369
	10	Đakovica	Đakovica	BS Velika Kruša- PRMS Đakovica	15,5	10	6,197
	11	Dečani	Đakovica	PRMS Đakovica - PRMS Dečani	24,0	10	8,800
	12	Peć	Peć	PRMS Dečani - PTS/PRMS Peć	12,0	10	5,535
	13	Istok	Peć	PTS/PRMS Peć - PRMS Istok	24,0	10	10,995
	14	Srbica	Mitrovica	PRMS Istog - PTS/PRMS Srbica	28,0	10	12,598
	15	Glogovac	Priština	PRMS Glogovac - PTS/PRMS Srbica	17,7	10	8,675
	16	Kosovo Polje	Priština	PTS/PRMS Priština 1 - PRMS Glogovac	14,7	10	8,389
	<b>PODZBIR Gasni prsten:</b>					<b>204,1</b>	
Transportne grane	17	Mitrovica	Mitrovica	PTS/PRMS Srbica - PRMS Mitrovica	16,5	6	6,545
	18	Vučitrn	Mitrovica	PRMS Mitrovica - PTS/PRMS Vučitrn	7,2	6	2,808
	19	Uroševac	Uroševac	PTS/PRMS Uroševac - PTS / PRMS Gnjilane	24,9	6	8,653
	20	Kamenica	Gnjilane	PTS/PRMS Gnjilane - PRMS Kamenica	26,0	4	7,412
	21	Orahovac	Đakovica	BS Velika Kruša- PRMS Orahovac	8,0	4	2,352
	22	Mališevo	Prizren	PRMS Orahovac- PRMS Mališevo	12,0	4	4,422
	23	Štimlje	Uroševac	PTS/PRMS Uroševac - PTS / PRMS Štimlje	16,7	4	5,161
	24	Klina	Peć	PTS/PRMS Peć - PRMS Klina	25,0	4	8,164
	25	Kačanik	Uroševac	BS Kačanik - PRMS Kačanik	4,0	4	1,980
	26	Dragaš	Prizren	PTS/PRMS Prizren - PTS / PRMS Dragaš	26,0	4	9,924
	27	Podujevo	Priština	PTS/PRMS Priština 2 - PTS/PRMS Podujevo	33,0	4	9,927
	28	Mamuše	Prizren	PRMS Suva Reka - PRMS Mamuše	8,0	4	2,352
	29	Đeneral Janković	Uroševac	BS Đeneral Janković - PRMS Đeneral Janković (Šarcem)	2,7	4	1,989
<b>PODZBIR Transportne grane:</b>					<b>210</b>		<b>71,687</b>
<b>UKUPNO kosovski sistema za transport gasa:</b>					<b>489,4</b>		<b>237,5085</b>



## 7 TEHNIČKO-EKONOMSKA PROCENA DISTRIBUTIVNOG SISTEMA:

### 7.1 Osnove sistema za distribuciju gasa

Sistemi distribucije gasa gradova i drugih naselja obično se sastoje od sledećih komponenti (gledajući u pravcu toka gasa):

stanica za odorizaciju sa priključnim gasovodom od PRMS;

distributivni gasovod visokog pritiska (HP).

gasna mreža srednjeg pritiska (MP).

MRS gasne mreže niskog pritiska (LP).

gasna mreža niskog pritiska (LP).

Dozvoljeni opseg radnog pritiska gasa u distributivnom sistemu (ograničen minimalnim i maksimalnim radnim pritiskom) pri kojem se odvija distribucija gasa podeljen je u tri klase:

nizak pritisak (do i uključujući 0,1 bar),

srednji pritisak (0,1 bar do uključujući 5 bara) i

visok pritisak (preko 5 bara)

Distributivni sistem počinje od stanice za smanjenje pritiska i merenja (PRMS), koja je inače vlasništvo operatora prenosnog sistema (OPS).

PRMS u vlasništvu OPS-a generalno ima dva izlaza za sisteme za distribuciju gasa: jedan na kome se pritisak smanjuje na 5 bara (za snabdevanje gasne mreže srednjeg pritiska) i drugi na kome se pritisak smanjuje na 16 bara (za snabdevanje distributivnog cevovoda HP).

Stanica za odorizaciju (OS) koja je inače u vlasništvu distributera gasa (ODS) se gradi na odgovarajućoj lokaciji, često u blizini merno-regulacione stanice (MRS). Svrha postojanja OS je odorizacija gasa jer je prirodni gas bezbojan, bez mirisa i ukusa, pa se dodaje odorant karakterističnog mirisa, kako bi se omogućilo detektovanje prisustva gasa čulom mirisa. Odorizacija gasa se vrši u skladu sa važećim tehničkim propisom „Odorizacija gasa“.

Sistem snabdevanja gasom MP i LP omogućava potpunu gasifikaciju (gas kao gorivo za grejanje, toplu vodu, kuvanje i hlađenje) postojećih i budućih objekata, dok se HP distributivni cevovodi obično koriste za snabdevanje gasom velikih, uglavnom industrijskih potrošača, ili za transport gasa do MRS u udaljenim delovima grada ili sela.

MP i LP gasovodi se prave od polietilenskih cevi proizvedenih i ispitanih u skladu sa važećim standardima kao što je EN 1555 Sistemi cevovoda za snabdevanje gasovitim gorivima — Polietilen (PE) - Deo 2: Cevi (EN 1555-2) Standardne cevi i priključci su kvaliteta PE 100, dok veličine preseka i klase (SDR) odgovaraju uslovima rada i ispitivanja.

Distributivni cevovodi visokog pritiska su napravljeni od čeličnih cevi proizvedenih i ispitanih prema važećim standardima: Čelične cevi za cevovode za zapaljive fluide-Tehnički zahtevi za isporuku - Deo 2: Cevi klase zahteva B (EN 10208-2). Kvalitet i debljina zida odgovaraju uslovima rada i ispitivanja.

Konačne dimenzije distributivnih gasovoda određuju se hidrauličkim proračunima u fazi idejnog ili glavnog projekta.

Distributivni gasovodi se uglavnom postavljaju na javnim putevima, paralelno sa ostalom komunalnom infrastrukturom.



Cevovodi srednjeg i niskog pritiska se obično ukopavaju sa minimalnim pokrivačem zemlje od 0,80 m, dok su gasovodi visokog pritiska ukopani sa minimalnim pokrivačem zemlje od 1,0 m. Širina cevovoda se tipično kreće od 0,40 do 0,70 m. Polietilenske cevi za distribuciju gasa polažu se na peščanu podlogu debljine približno 15 cm.

Nakon polaganja i ispitivanja cevovoda, rov se zatrpava sitnim peskovitim materijalom do određenog nivoa iznad cevi. Iznad peska se vrši zasipanje šljunkom u slojevima do površinske podloge. Površine, kao što su pločnici, trotoari i zelene površine se zatim vraćaju u prvobitno stanje.

Udaljenost cevovoda od zgrada, drugih nadzemnih objekata i paralelnih podzemnih komunalnih instalacija, kao i ukrštanja drugih komunalnih instalacija, u skladu je sa pravilima i standardima za instalaciju cevovoda, kao što su Tehnička pravila Čelični cevovodi za maksimalni radni pritisak preko 16 bara, EN 1594 Gasna infrastruktura — Cevovodi maksimalnog radnog pritiska većeg od 16 bar — Funkcionalni zahtevi (EN 1594), Tehnička pravila: Čelični cevovodi za maksimalni radni pritisak preko 5 bar — Održavanje i EN 12007-1 Gasna infrastruktura — Cevovodi za najveće radne pritiske do i uključujući 16 bar — Deo 1: Opšti funkcionalni zahtevi.

Ukrštanja cevovoda železničkih i magistralnih puteva se najčešće izvode metodama bušenja na potrebnoj dubini, dok tipična tehnička rešenja ukrštanja cevovoda sa vodotokovima obuhvataju metode otvorenog rova, odnosno zakopavanje cevovoda na odgovarajuću dubinu ispod dna vodotoka uz betonsku zaštitu.

Distributivni gasovodi se gotovo isključivo postavljaju podzemno, što dodatno povećava nivo sigurnosti rada.

## 7.2 Principi razvoja plana projekta

### 7.2.1 Idejno rešenje sistema

Budući sistemi za distribuciju gasa će se snabdevati iz PRMS-a, koji su planirani u blizini centara velikih potrošačkih područja Kosova. PRMS-ovi su ili planirani kao budući dodaci gasnoj interkonekciji MKD-KOS nadzemnih objekata kao što su blokadne stanice (BS), kao što je predviđeno u sadašnjoj gasnoj interkonekciji *FS Severna Makedonija – Kosovo* [5], ili kao dodatak nadzemnim objektima na planiranim gasovodima (gasni prsten i druge transportne grane). Privremeni plan prenosnog sistema uključujući sve planirane PRMS objekte je predstavljen na **Slika 32**.

Broj i lokacije PRMS-a zadovoljavaju tehničke uslove za snabdevanje gasom naselja/gradova sa potencijalom potrošnje.

Plan distributivnih gasovoda je projektovan sa fokusom na snabdevanje velikih potrošača kao što su industrijski potrošači, veći javni/uslužni objekti i veliki tržišni centri, dok gasovodi nastavljaju da stižu i do drugih potrošača nakon toga. Sistemi za distribuciju mogu biti ili kapilarni ili prstenasti. Distributivne gasne mreže su dalje projektovane tako da omogućavaju izgradnju mreže u pojedinačnim naseljima i okruzima, pa je moguće odvojiti delove mreže korišćenjem ventila za zatvaranje.

Raspored distributivnog sistema visokog pritiska je projektovan da dopre do većih industrijskih potrošača kojima je potreban radni pritisak veći od radnog pritiska koji može da obezbedi gasna mreža srednjeg pritiska. Pored toga, HP distributivni sistem se koristi na periferiji grada gde pritisak MP gasne mreže nije zadovoljavajući.

Izgradnja distributivnog sistema srednjeg pritiska omogućava punu gasifikaciju perifernih delova odabranih gradova i sela u budućnosti obezbeđivanjem zadovoljavajućeg nivoa pritiska sistema. Industrijske zone se takođe napajaju iz sistema srednjeg pritiska kako bi se obezbedilo snabdevanje dovoljnim količinama gasa i zadovoljavajući nivo pritiska potrebnog za rad opreme instalirane kod velikih potrošača.

Gasna mreža niskog pritiska se snabdeva gasom iz PRMS-a koji se nalazi na distributivnoj mreži srednjeg pritiska. Oni mere količine gasa i smanjuju pritisak na radni pritisak gasne mreže niskog pritiska.



### 7.2.2 Priključivanje potrošača

Priključivanje potrošača počinje na mestu priključka na ulični gasovod.

U gasnoj mreži niskog pritiska, priključak se završava ili sa spoljnim glavnim izolacionim ventilom i ugrađenim fasadnim ormanom (merač i regulator pritiska) ili podrumskim priključnim izolacionim ventilom koji se nalazi odmah po ulasku priključka u podrum.

Mreže LP gasa mogu se postaviti u starim gradskim jezgrima i unutrašnjim delovima gradova kada dominantna građevinska struktura (kao što su stambene zgrade) sprečava gasifikaciju srednjim pritiskom zbog specifične ugradnje fasadnih ormara. Ormari bi mogli da se nađu u neposrednoj blizini trotoara i ivice javnih puteva i postojala bi neposredna opasnost od oštećenja. Osim toga, zahtevi za zaštitu kulturnog nasleđa takođe bi mogli da spreče postavljanje fasadnih ormara.

Za gasnu mrežu srednjeg pritiska, priključivanje potrošača završava se spoljnim glavnim izolacionim ventilom i nadzemnim fasadnim ormanom sa reduktorom pritiska.

### 7.3 Potencijalne mreže za distribuciju gasa

U cilju optimizacije dometa razvoja gasnog sistema izvršena je tehnička procena distributivnih mreža gasa u odgovarajućim naseljima.

Za procenu troškova distributivnih sistema, neophodna je dužina distributivnog gasovoda u distributivnom sistemu. Identifikacijom potencijalnih područja distribucije prirodnog gasa razmatrani su gušće naseljeni delovi opština, jer razvoj gasne mreže generalno nije isplativ u udaljenim, slabo naseljenim selima. Za odabrane delove opštine napravljena je pretpostavka 100% pokrivenosti<sup>24</sup>, odnosno obezbeđenje priključka na mrežu svakom domaćinstvu ili drugom potrošaču (usluge, industrija), postavljanjem mreže u svakoj ulici, prema svakom potencijalnom potrošaču. Distributivni sistemi su razvijeni ručno, pomoću softvera Google Earth, Open Street View, relevantnih topografskih karti i druge dostupne dokumentacije. Za ove planirane distributivne mreže izračunata je ukupna dužina mreže po opštini. Uslovni nacrti mreže u procenjenim distributivnim područjima dati su u **Aneksu 3**<sup>25</sup>.

<sup>24</sup> Pokrivenost naselja je realno retko 100%, međutim zbog očekivanog rasta urbanih delova naselja (gde je predviđena gasifikacija), gasna mreža bi se proširila van sadašnjih gradskih naselja, tako da je procena od 100% današnje veličine urbanih naselja razumno.

<sup>25</sup> Slike date u Aneksu 3 su isključivo ilustrativnog karaktera. Ovi nacrti distributivnih mreža napravljeni su sa jedinom svrhom procene potencijalne dužine distributivne mreže i ne bi trebalo da se koriste u druge svrhe.



## 7.4 Preliminarne procene CAPEX i OPEX distributivnih mreža

Urađena je prethodna tehnička analiza kako bi se izračunala potrebna kapitalna ulaganja za svako distributivno područje. Sa tehničkog aspekta, preliminarni jedinični trošak za distributivnu mrežu gasa je definisan kao prosečna cena od 90 €/m'.

Troškovi kapitalnih ulaganja (CAPEX) su dati u **Tabela 22** na osnovu ukupne dužine svake razvijene mreže, prosečne jedinične cene po metru gasovoda i cene potrebnog objekta na distributivnom sistemu koji je tipično merno- redukcjska stanica (PRMS) uključujući stanicu za odorizaciju (OS).

**TABELA 22 – CAPEX ZA SVE PRVOBITNO IZGRAĐENE DISTRIBUTIVNE MREŽE**

Opština	Okrug	Dužina distributivne mreže (km)	CAPEX za MRS (€)	CAPEX za distributivnu mrežu (€)	Ukupno (€)	Ukupno (mil.€)
Priština	Priština	942	2.000.000	84.780.000	86.780.000	<b>86,780</b>
Kosovo Polje	Priština		uključeno gore			<b>0,000</b>
Obilić	Priština		uključeno gore			<b>0,000</b>
Prizren	Prizren	302	1.000.000	27.180.000	28.180.000	<b>28,180</b>
Uroševac	Uroševac	286	1.000.000	25.740.000	26.740.000	<b>26,740</b>
Peć	Peć	157	600.000	14.130.000	14.730.000	<b>14,730</b>
Đakovica	Đakovica	140	600.000	12.600.000	13.200.000	<b>13,200</b>
Gnjilane	Gnjilane	247	600.000	22.230.000	22.830.000	<b>22,830</b>
Podujevo	Priština	111	600.000	9.990.000	10.590.000	<b>10,590</b>
Mitrovica	Mitrovica	258	600.000	23.250.000	23.850.000	<b>23,850</b>
Severna Kosovska Mitrovica	Mitrovica	52	0	4.650.000	4.650.000	<b>4,650</b>
Vučitrn	Mitrovica	113	600.000	10.170.000	10.770.000	<b>10,770</b>
Suva Reka	Prizren	32	500.000	2.880.000	3.380.000	<b>3,380</b>
Glogovac	Priština	46	500.000	4.140.000	4.640.000	<b>4,640</b>
Lipljan	Priština	104	500.000	4.680.000	5.180.000	<b>5,180</b>
Orahovac	Đakovica	66	500.000	5.940.000	6.440.000	<b>6,440</b>
Mališevo	Prizren	30	500.000	2.700.000	3.200.000	<b>3,200</b>
Srbica	Mitrovica	33	500.000	2.970.000	3.470.000	<b>3,470</b>
Vitina	Gnjilane	101	500.000	3.030.000	3.530.000	<b>3,530</b>
Dečani	Đakovica	35	500.000	3.150.000	3.650.000	<b>3,650</b>
Istok	Peć	29	500.000	2.610.000	3.110.000	<b>3,110</b>
Klina	Peć	43	500.000	3.870.000	4.370.000	<b>4,370</b>
Kamenica	Gnjilane	82	500.000	7.380.000	7.880.000	<b>7,880</b>
Dragaš	Prizren	21	500.000	1.890.000	2.390.000	<b>2,390</b>
Kačanik	Uroševac	32	500.000	2.880.000	3.380.000	<b>3,380</b>
Štimlje	Uroševac	50	500.000	4.500.000	5.000.000	<b>5,000</b>
Đeneral Janković	Uroševac	21	0	1.890.000	1.890.000	<b>1,890</b>
Mamuše	Prizren	16	500.000	1.440.000	1.940.000	<b>1,940</b>
<b>Ukupno</b>			15.100.000	290.670.000	305.770.000	<b>305,770</b>



## 8 EKONOMSKA EVALUACIJA I MOGUĆNOSTI RAZVOJA SISTEMA

### 8.1 Uvod

U ovom poglavlju opisujemo metodologiju, inpute i rezultate ekonomske procene buduće mreže za transport i distribuciju gasa na Kosovu. Analiza potražnje i ponude gasa rezultirala je preliminarnim izgledom kosovske mreže za transport gasa, prikazanom na **Slika 32**. Na slici su prikazane dve glavne komponente buduće mreže za transport gasa: **gasovod SKOPRI** (plavi) i **gasovod Prsten** (crveni). Žutim tačkama su prikazane opštine (mesta potrošnje) u kojima je predviđeno snabdevanje gasom. Postoji ukupno 28 opština (potrošnih mesta) za koje je obezbeđena potražnja za gasom. Pored toga, linije u magenta boji pokazuju gasovode potrebne za povezivanje nekih distributivnih oblasti na glavnu mrežu za transport gasa.

Kada je reč o strukturi potražnje za gasom, pretpostavljene su sledeće kategorije kupaca:

Sektor domaćinstava

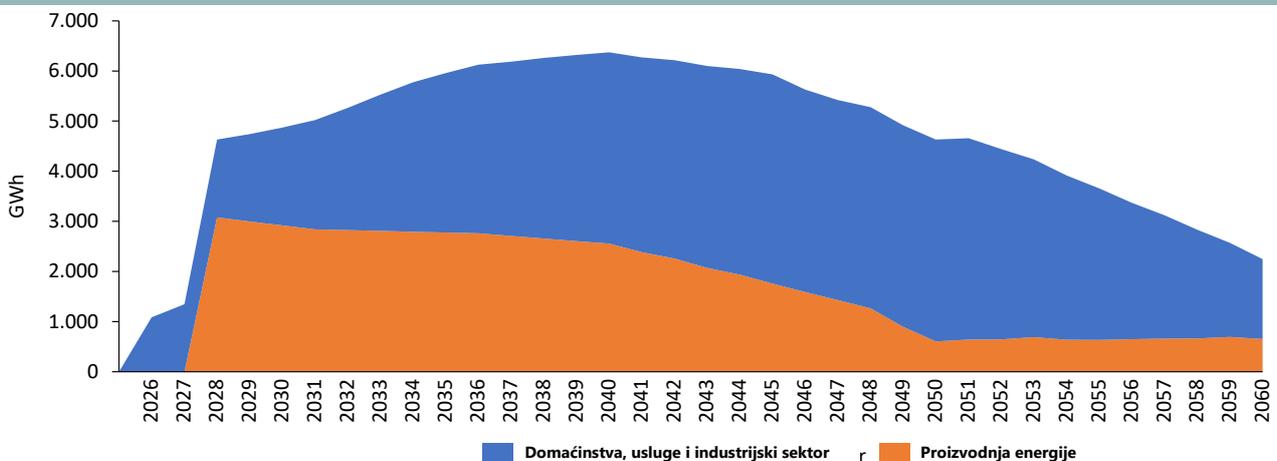
Sektor usluga

Industrijski sektor

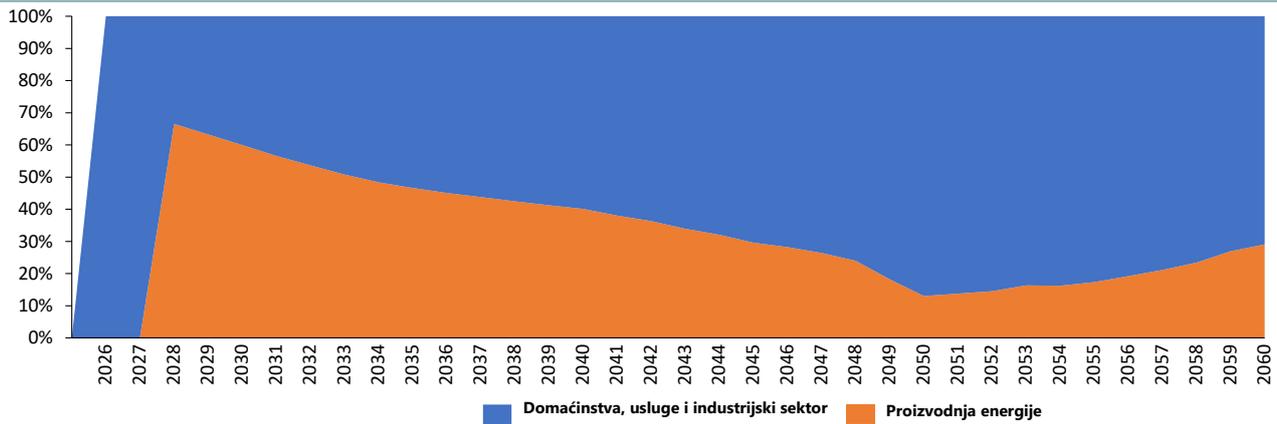
Sektor proizvodnje električne energije.

Konsultant je izradio procene potražnje za gasom za svaki od ovih sektora: detalji su predstavljeni u Poglavlju 4. Za sve sektore, osim za proizvodnju električne energije, pretpostavljeno je da će gas biti uveden 2026. godine, dok se očekuje da će elektrana početi sa radom 2028. godine. Kada je reč o elektrani, pretpostavljeno je da se nova kombinovana elektrana nalazi u opštini Priština. **Slika 34** i **Slika 35** prikazuju apsolutne i relativne udele sektora električne energije i neenergetskih sektora u ukupnoj potražnji za gasom.

**SLIKA 34 – APSOLUTNO UČEŠĆE POTROŠNJE GASA U ELEKTROENERGETSKOM I VANENERGETSKOM SEKTORU**

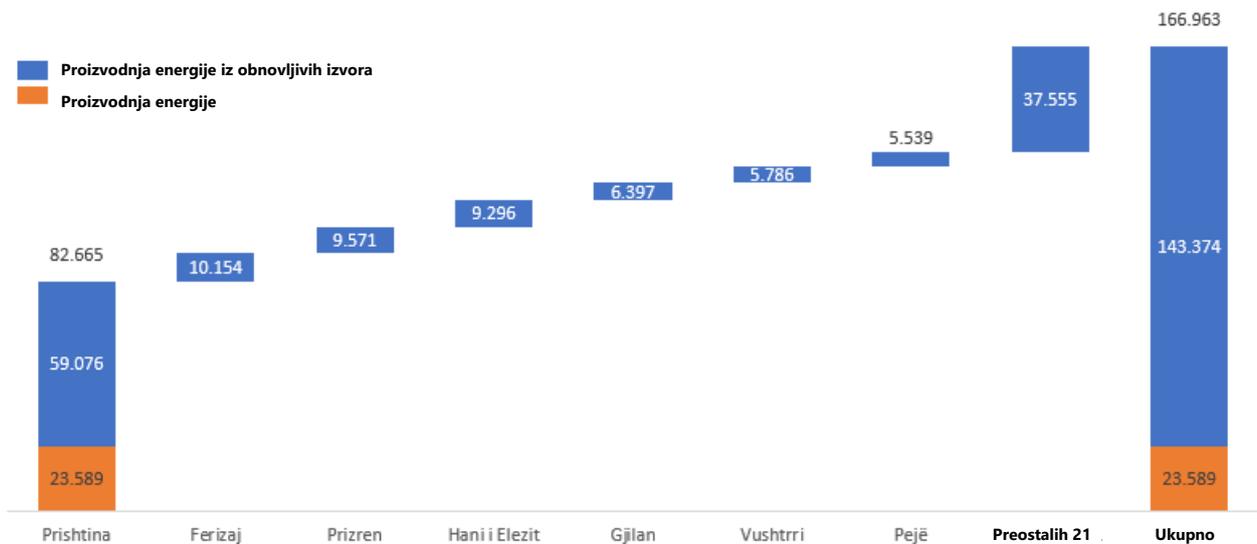


**SLIKA 35 – RELATIVNO UČEŠĆE POTROŠNJE GASA U ELEKTROENERGETSKOM I VANENERGETSKOM SEKTORU**



Da bi se utvrdilo gde će biti izvodljivo razviti gasnu mrežu, važno je razumeti koja se potrošnja gasa očekuje u svakoj opštini. **Slika 36** prikazuje da se većina potrošnje gasa javlja u nekolicini opština. Od 28 opština, sedam opština čini 78% ukupne potrošnje gasa (uključujući potrošnju gasa za proizvodnju električne energije u Prištinskom okrugu). Na **Slika 14** je prikazana prostorna distribucija potražnje.

**SLIKA 36 – KUMULATIVNA POTRAŽNJA ZA GASOM PO OPŠTINAMA TOKOM TRAJANJA PROJEKTA (GWH)**



## 8.2 Metodologija

Osnovna pretpostavka na kojoj se zasniva ekonomska procena gasne infrastrukture na Kosovu je da će prenos i distribucija gasa biti **regulisane delatnosti**. Kao što je objašnjeno u Tarifnoj studiji, Konsultant pretpostavlja da će se za određivanje dozvoljenih prihoda za distribuciju i prenos gasa koristiti pristup **limitiranih regulisanih prihoda**. Cilj analize je da odredi prosečne tarife za distribuciju i transport gasa na Kosovu i da proceni konkurentnost tarifa za prenos i distribuciju gasa<sup>26</sup>.

Troškovi distribucije i prenosa gasa prvenstveno zavise od dva faktora: količine gasa koji se distribuira ili transportuje i troškovima povezanim sa distribucijom i transportom gasa. Ako je sve ostalo konstantno, distribucija i transport većih količina gasa utiče na niže cene gasa, i obrnuto. U isto vreme i pod uslovom da je sve ostalo konstantno, što su veći troškovi povezani sa distribucijom i transportom gasa (kombinovani

<sup>26</sup>U ovom delu tarife predstavljaju prosečne cene gasa za vreme trajanja celog projekta.



operativni i kapitalni troškovi) to su veće tarife za gas i obrnuto. Ukratko, nivo tarifa za gas je u pozitivnoj korelaciji sa troškovima distribucije i transporta gasa a u negativnoj sa obimom distribuiranog i transportovanog gasa. Štaviše, da bi se procenilo da li je ekonomski izvodljivo snabdevanje određene opštine gasom, potrebno je posebno odrediti troškove prenosa i distribucije gasa.

Za utvrđivanje troškova distribucije i transporta gasa, Konsultant je koristio sledeći pristup:

Utvrdene su tarife za distribuciju za svaku opštinu. Svrha ove analize je bila da se proceni da li postoji dovoljna potražnja za gasom u svakoj opštini da bi se opravdali troškovi ulaganja u razvoj distributivne gasne mreže (**Korak 1**).

S obzirom na to da su neke opštine udaljene od glavne prenosne mreže, potrebni su dodatni troškovi za povezivanje ovih opština na mrežu za transport gasa (troškovi koji se odnose na gasovode označene magentom na **Slika 32**). Ovi troškovi su uključeni u troškove razvoja distributivne gasne mreže. Rezultati ove analize čine da neka distributivna područja nisu ekonomski održiva jer se nalaze daleko od transportne mreže što za rezultat ima značajne povećanje kapitalnih izdataka. Rezultat ove analize je izbor opština koje imaju konkurentne tarife za distribuciju gasa. Nakon ovog koraka, procena potražnje za gasom se revidira naniže. Na osnovu ove potražnje za gasom Konsultant utvrđuje održivost mreže za transport gasa (**Korak 2**). Prva dva koraka odnose se na utvrđivanje liste opština za koje se očekuje da imaju konkurentne tarife za distribuciju gasa.

Analiza troškova transporta gasa se vrši analizom marginalnih troškova za gasovode SKOPRI i Prsten. Analiza graničnih troškova podrazumeva da potrošnja gasa koja se nalazi na određenom segmentu transportne mreže mora da pokrije troškove razvoja tog segmenta gasne transportne mreže. Na primer, potrošači koji se nalaze na SKOPRI gasovodu moraju da pokriju troškove izgradnje SKOPRI gasovoda. Istovremeno, pretpostavlja se da će potrošači na gasovodu Prsten pokrivati samo troškove izgradnje gasovoda Prsten. S obzirom da je gasovod SKOPRI okosnica gasovoda Kosova, a da je gasovod Prsten produžetak gasovoda SKOPRI, u analizi marginalnih troškova pretpostavlja se da će potrošači na gasovodu Prsten plaćati samo korišćenje tog gasovoda. Troškove SKOPRI gasovoda snosiće korisnici SKOPRI. Iako takav aranžman neće prevladati u praksi, on omogućava da se utvrde inkrementalni troškovi izgradnje gasovoda Prsten i da se uporede tarife na Prstenu sa tarifama na gasovodu SKOPRI. Pored obračuna marginalnih tarifa za transport gasa za SKOPRI i gasovod Prsten ponaosob, Konsultant je takođe izračunao i prosečnu tarifu za transport gasa koja bi prevladavala na celoj mreži za transport gasa na Kosovu (SKOPRI + RING) (**Korak 3**).

### 8.2.1 Tarife distribucije gasa

Za utvrđivanje tarifa za distribuciju gasa, Konsultant je izvršio analizu 25 potencijalnih distributivnih područja<sup>27</sup>. Investicioni troškovi distributivnog sistema se procenjuju za svako identifikovano distributivno područje. Investicioni troškovi se sastoje od:

Troškova gasovoda za koje se pretpostavlja da su isti za sve opštine i iznose 90 € po metru gasovoda.

Troškove merno-redukcionih stanica (MRS), osim za opštinu Đeneral Janković gde je trošak uključen u cenu transportne mreže.

Operativni troškovi se procenjuju na 2% godišnje od ukupnih investicionih troškova.

<sup>27</sup> Napominjemo da Poglavlje 7.3 prepoznaje 28 potencijalnih distributivnih područja. Međutim, zbog blizine, Konsultant je spojio opštine Obilić i Kosovo Polje sa Prištinom. Pored toga, opština Vučitrn je razmatrana zajedno sa Mitrovicom budući da Vučitrn ima prihvatljivi nivo tarife za distribuciju koji se ne može kompletirati bez deonice ka Mitrovici. Ova spajanja dovode do pojave 25 distributivnih područja koje treba analizirati.

Rekapitulacija investicionih troškova u distributivnu mrežu prikazana je u **Tabela 22** u prethodnom poglavlju.

U procesu utvrđivanja tarifa za distribuciju gasa, Konsultant je napravio sledeće pretpostavke:

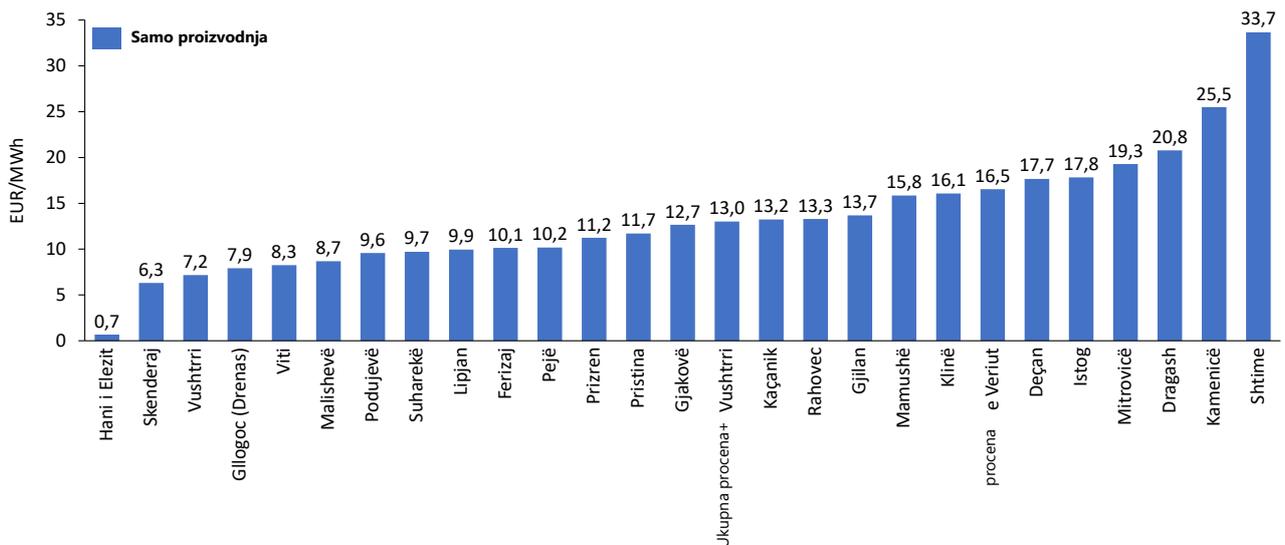
Imajući u vidu da Regulatorna kancelarija za energetiku Kosova (ERO) nije objavila ponderisanu prosečnu cenu kapitala za aktivnosti distribucije i prenosa gasa, Konsultant je koristio vrednost koja se primenjuje za delatnost prenosa i distribucije električne energije. Konkretno, Konsultant je pretpostavio vrednost za realne ponderisane prosečne troškove kapitala u iznosu od 8,3% godišnje, u skladu sa odlukom ERO. V\_1018\_2018.

S obzirom da se očekuje da će potražnja vremenom rasti, pretpostavlja se da se distributivna gasna mreža postepeno gradi tokom 5 godina.

Razvoj distributivne mreže počće paralelno u svim distributivnim područjima, odnosno izgradnja distributivne mreže počće 2025. godine, a završiće se 2031. godine u svim opštinama.

Na osnovu gore navedenih pretpostavki, **Slika 37** daje pregled vrednosti distributivnih tarifa za analizirane opštine. Ove tarife predstavljaju vrednosti koje odgovaraju samo razvoju distributivne mreže (korak 1). Imajte na umu da se oblast distribucije Cela Mitrovica + Vučitrn sastoji od Vučitrna i obe Mitrovice: Kosovske Mitrovice i Severne Kosovske Mitrovice

**SLIKA 37 – PROCENA DISTRIBUTIVNIH TARIFA**



Kao što je prikazano na **Slika 32**, neka distributivna područja su udaljena od glavnog transportnog gasovoda (i od SKOPRI-ja i od Prstena). Pretpostavlja se da troškovima razvoja distribucije treba dodati i troškove priključenja ovih gasnih distributivnih mreža na transportnu mrežu. Dakle, za sledeća distributivna područja troškovima razvoja distributivnih mreža dodati su dodatni troškovi gasovoda vezani za priključenje na transportnu mrežu:

Na gasovodu Skoplje-Priština (gasovod označen plavom bojom na **Slika 32**):

Đeneral Janković: segment dužine od 2,7 km od BS Đeneral Janković do PRMS Đeneral Janković (Šarcem)

Kaçanik segment dužine 4 km od BS Kačanik do PRMS Kačanik

Gnjilane: segment dužine 24,9 km od TTS/RMS Uroševac do PRMS Gnjilane

Kamenica: segment dužine 26 km od PRMS Gnjilane to PRMS Kamenica

Štimlje: segment dužine 16,7 km od PTS/PRMS Uroševac do PRMS Štimlje

Podujevo: segment dužine 33 km od PRMS Priština 2 do PRMS Podujevo



Na kosovskom gasovodu Prsten (gasovod označen crvenom bojom na **Slika 32**):

Mitrovica: segment dužine 16,5 km od PTS/PRMS Srbica do PRMS Mitrovica

Vučitrn: segment dužine 7,2 km od PRMS Mitrovica to PRMS Vučitrn

Klina: segment dužine 25 km od PTS/PRMS Peć to PRMS Klina

Orahovac: segment dužine 8 km od BS Velika Kruša do PRMS Orahovac

Mališevo: segment dužine 12 km od PRMS Orahovac to PRMS Mališevo

Mamuše: segment dužine 8 km od PRMS Suva Reka to PRMS Mamuše

Dragaš: segment dužine 26 km od PTS/PRMS Prizren do PRMS Dragaš

**Tabela 23** daje prikaz strukture troškova izgradnje distributivne gasne mreže. Uključuje samo troškove razvoja distributivne mreže u svakoj opštini zajedno sa troškovima i dužinom segmenta koji je potreban za povezivanje distributivne mreže opštine na transportnu mrežu.

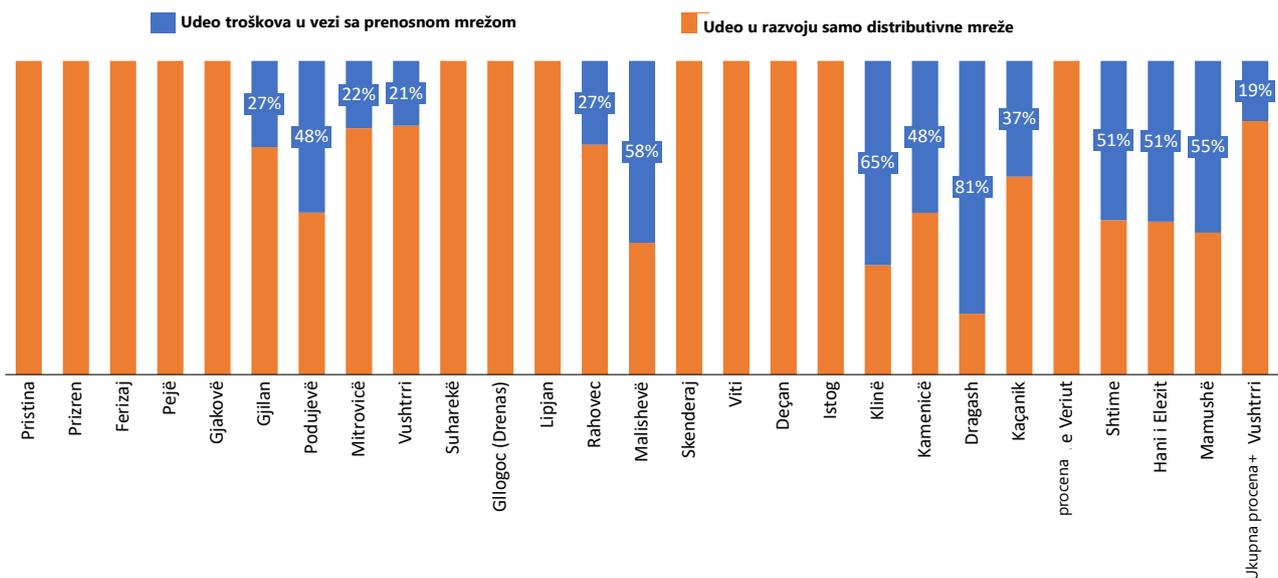
**TABELA 23 – UKUPNI TROŠKOVI RAZVOJA DISTRIBUTIVNE MREŽE**

Br.	Opština	Okrug	Ukupni troškovi razvoja distributivne mreže			
			Distribucija	Povezivanje na transportnu		Ukupni troškovi
			Troškovi [mln €]	Dužina [km]	Troškovi [mln €]	Troškovi [mln €]
1	Priština	Priština	86,78	-	-	86,78
2	Prizren	Prizren	28,18	-	-	28,18
3	Uroševac	Uroševac	26,74	-	-	26,74
4	Peć	Peć	14,73	-	-	14,73
5	Đakovica	Đakovica	13,20	-	-	13,20
6	Gnjilane	Gnjilane	22,83	24,90	8,65	31,48
7	Podujevo	Priština	10,59	33,00	9,93	20,52
8	Mitrovica	Mitrovica	23,85	16,50	6,55	30,40
9	Vučitrn	Mitrovica	10,77	7,20	2,81	13,58
10	Suva Reka	Prizren	3,38	-	-	3,38
11	Glogovac (Feronikl)	Priština	4,64	-	-	4,64
12	Lipljan	Priština	5,18	-	-	5,18
13	Orahovac	Đakovica	6,44	8,00	2,35	8,79
14	Mališevo	Prizren	3,20	12,00	4,42	7,62
15	Srbica	Mitrovica	3,47	-	-	3,47
16	Vitina (Smira)	Gnjilane	3,53	-	-	3,53
17	Dečani	Đakovica	3,65	-	-	3,65
18	Istok	Peć	3,11	-	-	3,11
19	Klina	Peć	4,37	25,00	8,16	12,53
20	Kamenica	Gnjilane	7,88	26,00	7,41	15,29

22	Dragaš	Prizren	2,39	26,00	9,92	12,31
23	Kaçanik	Uroševac	3,38	4,00	1,98	5,36
24	Severna Kosovska Mitrovica	Mitrovica	4,65	-	-	4,65
25	Štimlje	Uroševac	5,00	16,70	5,16	10,16
27	Đeneral Janković	Uroševac	1,89	2,70	1,99	3,88
28	Mamuše	Prizren	1,94	8,00	2,35	4,29
<b>Ukupno</b>			<b>305,77</b>	<b>210</b>	<b>71,69</b>	<b>377,46</b>

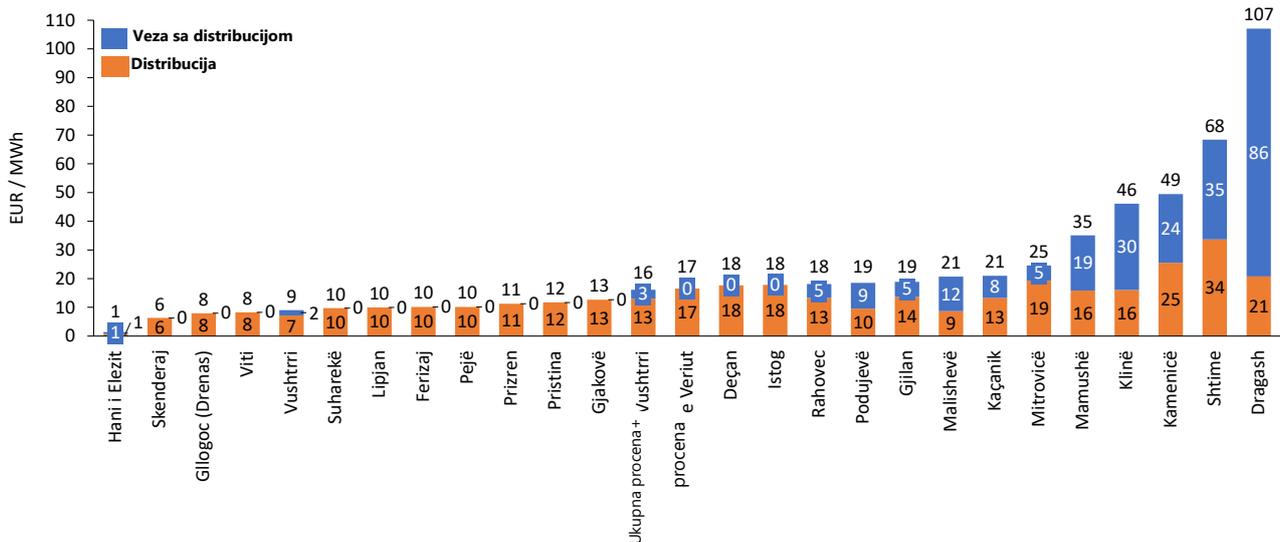
**Slika 38** daje prikaz strukture troškova izgradnje distributivne gasne mreže. Slika pokazuje da za neke opštine učešće troškova vezanih za priključenje na gasovodnu mrežu predstavlja značajnu komponentu ukupnih troškova razvoja distributivne mreže. Takođe, kao što je to bio slučaj na **Slika 37**, na ovoj slici troškovi i Mitrovica i Vučitrna su kombinovani tako da predstavljaju jedno područje distribucije (označeno kao Cela Mitr. + Vučitrna na **Slika 38**). Pored toga, obe Mitrovice su kombinovane (Mitrovica i Severna Kosovska Mitrovica).

**SLIKA 38 – STRUKTURA ULAGANJA U DISTRIBUTIVNU MREŽU**



Na osnovu navedene analize, ukupni jedinični troškovi razvoja gasne distributivne mreže su izračunati i prikazani na **Slika 39**. Kao što je prikazano na **Slika 39**, velika udaljenost od glavnih mreža za transport značajno povećava troškove po MWh („tarifa za distribuciju“) distributivne gasne mreže.

**SLIKA 39 – PROCENA UKUPNIH DISTRIBUTIVNIH TARIFA**



Da bi se odredila distributivna područja u kojima je ekonomski izvodljivo razvijati distributivnu mrežu gasa, bilo je neophodno definisati da li su preovlađujuće prosečne tarife za distribuciju gasa isplative. Da bi procenio troškovnu konkurentnost budućih tarifa za distribuciju gasa na Kosovu, Konsultant je uporedio izračunate vrednosti tarifa za distribuciju sa preovlađujućim tarifama za distribuciju gasa u Hrvatskoj. Hrvatska je izabrana iz sledećih razloga:

Distribucija gasa je delatnost koja se obavlja odvojeno od transporta gasa i maloprodaje. Drugim rečima, distributivne cene (tarife) gasa su jasno definisane i transparentne.

Distributivna gasna mreža je razvijana tokom dužeg perioda. To znači da postoje gasne distributivne mreže (područja) koje su u funkciji nekoliko decenija (kontinentalni deo zemlje), ali i distributivne mreže koje su razvijene tokom poslednje decenije (uglavnom primorski delovi zemlje).

Prosečna ponderisana tarifa za distribuciju gasa za sva distributivna područja u Hrvatskoj u 2020. godini iznosila je 6,68 €/MWh, u rasponu od 4 €/MWh do 13,3 €/MWh<sup>28</sup>. Stoga, u preliminarnoj analizi, Konsultant je pretpostavio da će samo ona distributivna područja sa efektivnom tarifom za distribuciju gasa (koja uključuje priključak na mrežu za transport) od 14 €/MWh ili manje biti ekonomski izvodljiva. Kao rezultat toga, sledećih 11 distributivnih područja imaju prihvatljiv nivo tarifa distribucije gasa, odnosno ispod 14 €/MWh: Priština, Prizren, Uroševac, Peć, Đakovica, Vučitrn, Suva Reka, Glogovac, Lipljan, Srbica, Vitina, Đeneral Janković.

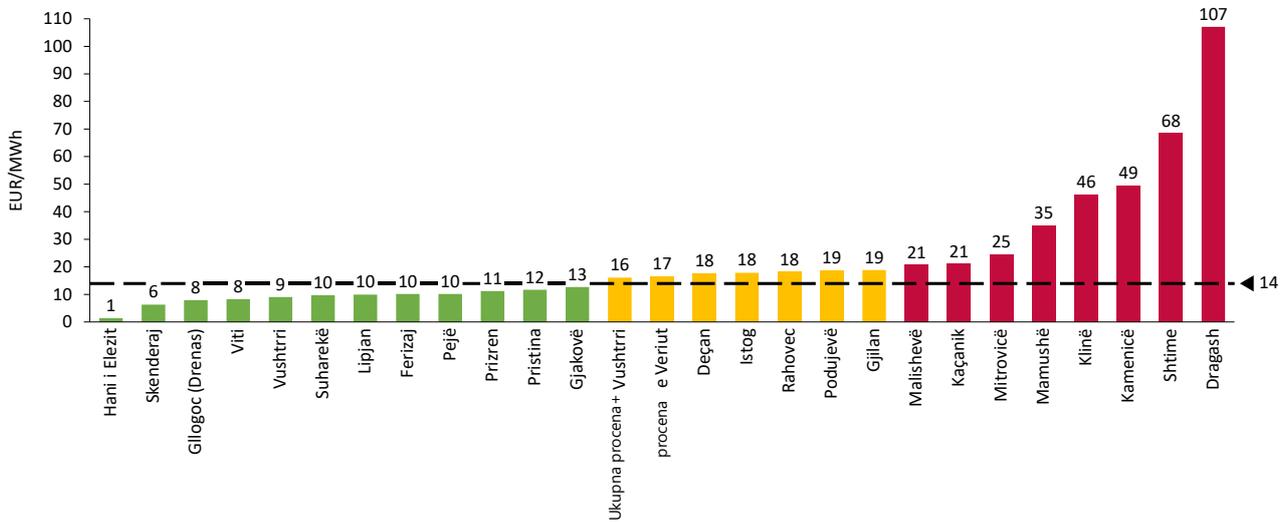
Osim toga, šest dodatnih opština imalo je tarife između 14 €/MWh i 20 €/MWh. Iako su ove tarife bile iznad unapred definisanog praga, Konsultant je ove opštine uključio kao potencijalne centre potražnje za gasom. Obrazloženje za uključivanje ovih opština je da njihova distributivna tarifa, iako iznad unapred definisanog praga od 14 €/MWh, još uvek nije preterano visoka i kosovske vlasti bi ipak mogle odlučiti da razviju mrežu distribucije gasa u tim opštinama (bilo putem gasovoda ili UTG). /KPG) Ovih šest centara potražnje za gasom obuhvataju opštine: Gnjilane, Podujevo, Orahovac, Dečane, Istok, Severna Kosovska Mitrovica i cela Mitrovica plus Vučitrn. Ovaj poslednji centar potrošnje nastao je kombinovanjem cele Mitrovice sa opštinom Vučitrn. Dok opština Vučitrn ima prihvatljiv nivo tarifa za distribuciju gasa (9 €/MWh), Mitrovica ga nema (25 €/MWh), dok Severna Kosovska Mitrovica takođe ima (17 €/MWh). S druge strane, kada su ove dve opštine posmatrane zajedno, njihova kombinovana tarifa za prenos gasa bila je iznad 14 €/MWh, ali i dalje ispod 20 €/MWh (16,2 €/MWh). **Slika 40** prikazuje listu izvodljivih područja distribucije gasa u zelenoj boji. Sledeća područja

<sup>28</sup> Izvor: Hrvatska energetska regulatorna agencija, Godišnji izveštaj, 2020 dostupan na [https://www.hera.hr/hr/docs/HERA\\_izvjesce\\_2020.pdf](https://www.hera.hr/hr/docs/HERA_izvjesce_2020.pdf)



distribucije predstavljaju preko 90% potražnje neenergetskog sektora. Ovim se zaključuje analiza opisana u Koraku 2.

**SLIKA 40 – PROCENA UKUPNIH DISTRIBUTIVNIH TARIFA**



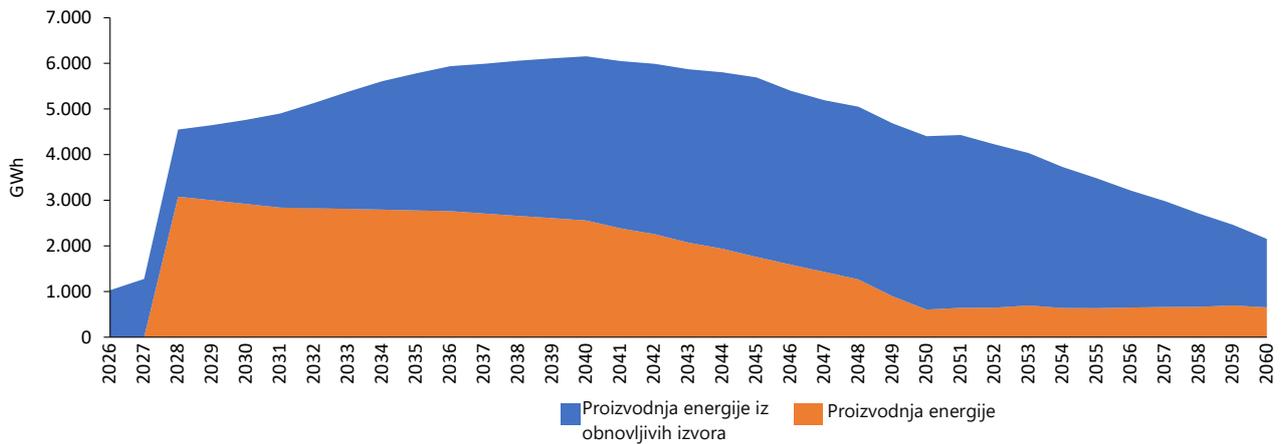
Da rezimiramo, neophodan raspored sistema za transport gasa koji omogućava gasifikaciju distributivnih područja za koje je Konsultant odredio prihvatljive nivoe tarifa za distribuciju gasa (zelena i žuta) dat je na sledećoj slici.

SLIKA 41 – DISTRIBUTIVNA PODRUČJA SA KONKURENTNIM TARIFAMA ZA DISTRIBUCIJU GASA



Na osnovu gornje analize izvodljivih i graničnih oblasti distribucije (zeleno i žuto kao na **Slika 40**) i projekcije potražnje za gasom za proizvodnju električne energije, **Slika 42** daje prikaz izvodljive potražnje za gasom za sektor gasa na Kosovu. Kao što je prikazano na slici, proizvodnja električne energije predstavlja značajan deo potražnje za gasom koja polako opada usled transformacije energetskeg sektora Kosova.

**SLIKA 42 – IZVODLJIVA POTRAŽNJA ZA GASOM**

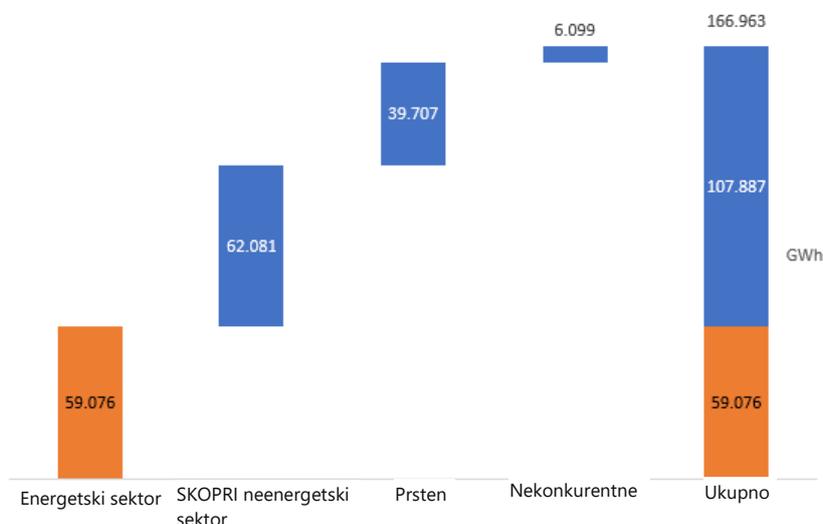


### 8.2.2 Tarife za prenos

Planirana mreža za transport na Kosovu sastoji se od dva segmenta: SKOPRI i Prsten. Gasovod SKOPRI predstavlja izgradnju gasovoda od granice Kosova do Prištine (označen plavom bojom), dok gasovod Prsten predstavlja razvoj petlje gasne mreže (označen crvenom bojom), prikazan na **Slika 32**. U ovom poglavlju izračunavamo tarife za prenos gasa za 1) segment SKOPRI, 2) segment Prsten i 3) kombinovani segment SKOPRI i Prsten. Svrha ovakve analize je da se utvrdi marginalni trošak razvoja svakog segmenta gasovoda za prenos gasa.

Da bi izvršio analizu, Konsultant je odredio dozvoljeni prihod koji bi preovladavao razvojem svakog segmenta. Na osnovu dozvoljenog prihoda i prognoziranog obima transporta gasa, Konsultant je izračunao prosečnu tarifu pod pretpostavkom da se koristi regulatorni pristup ograničenja prihoda, kao što je navedeno u poglavlju o metodologiji. Kada je reč o količinama gasa koje se koriste u obračunu tarifa za transport gasa, imajte na umu da su u poglavlju o tarifama za distribuciju gasa neke opštine za koje je izračunata potencijalna potražnja za gasom smatrane da imaju nekonkurentne tarife za distribuciju gasa, te su stoga isključene. **Slika 43** prikazuje udeo potrošnje gasa za neenergetski sektor SKOPRI, elektroenergetski sektor, deonicu Prsten i opštine za koje se smatralo da imaju nekonkurentne tarife za distribuciju gasa, a čija potražnja za gasom nije uzeta u obzir pri utvrđivanju prosečnih tarifa za prenos gasa za čitavo trajanje projekta (2026-2060. godine). U pogledu dinamike razvoja gasovodne mreže, pretpostavlja se da bi mreža za transport bila u funkciji 2026. godine.

**SLIKA 43 – KUMULATIVNE KOLIČINE GASA KOJE SE KORISTE ZA IZRAČUNAVANJE PROSEČNIH TARIFA ZA PRENOS TOKOM ŽIVOTNOG VEKA PROJEKTA**





Kada se izračunaju tarife za tri različite opcije (samo segment SKOPRI, samo segment Prsten i kombinovani segment Prsten i SKOPRI), potrebno je proceniti njihovu konkurentnost. U **Tabela 24** izveštavamo o prosečnim tarifama za transport gasa za odabrane evropske zemlje. Ove tarife su izračunate na isti način kao i prosečne tarife za različite segmente mreže za transport gasa na Kosovu. Za svaku od ovih evropskih zemalja prikupljeni su zvanični podaci o dozvoljenom prihodu sa količinom gasa koji se transportuje kroz gasovod. Prosečna tarifa za transport gasa izračunata je kao odnos dozvoljenog prihoda i količine gasa koji se transportuje gasovodom.

U sledeća tri potpoglavlja dajemo rezultate obračuna tarifa za prenos gasa za SKOPRI, Prsten i kombinovani gasovod SKOPRI i Prsten. Posebna analiza gasovoda SKOPRI i Ring omogućava da se proceni doprinos ukupnim tarifama za transport gasa svakog segmenta gasovoda za transport i da se rasvetli moguća dinamika razvoja mreže za transport gasa.

**TABELA 24 – PROSEČNE TARIFE U ODABRANIM EVROPSKIM ZEMLJAMA**

Zemlja	Privredno društvo	Godina	Dozvoljeni prihod [mln €]	Zapremina gasa [GWh]	Prosečna tarifa [€/MWh]
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] = [4] / [5]
Hrvatska	Plinacro ltd.	2021	54,5	32.481	1,68
Slovenija	Plinovodi d.o.o.	2020	34,7	16.783	2,07
Mađarska	FGSZ	10/2019-9/2020	186	180.790	1,03
Rumunija	SNTGN Transgaz SA	10/2019-9/2020	255,7	133.613	1,91
Grčka	DESFA	2020	101,1	67.370	1,50
Sev.Makedonija	GAMA AD	2022	6,50	2.252	2,89

Izvor: ACER, S. Makedonska regulatorna agencija

### 8.2.2.1 Tarife za transport gasa za izgradnju gasovoda SKOPRI

Gasovod za transport SKOPRI pretpostavlja investicije od 72,3 miliona € (videti **Tabela 21**) za deonicu Kosovo. Gasovod SKOPRI bi obezbedio prirodni gas do gasne elektrane koja se nalazi u Prištini i do sledećih distributivnih područja: Đeneral Janković, Vitina (Smira), Uroševac, Gnjilane, Lipljan, Priština (obuhvata Prištinu, Kosovo Polje i Obilić), i Podujevo.

Preovlađujuća tarifa za prenos gasa za gasovod SKOPRI iznosi 2,16 €/MWh<sup>29</sup>. U poređenju sa tarifama za prenos gasa u regionu (prikazano na **Tabela 24**), ovo je relativno konkurentna tarifa. Ipak, treba naglasiti da bi u odsustvu gasne elektrane, rezultujuća tarifa bila znatno viša i iznosila bi 5 €/MWh.

### 8.2.2.2 Tarifa za prenos gasa za razvoj gasovoda Prsten

Gasovod za prenos gasnog prstena budžetiran je na 93,5 (videti **Tabela 21**) miliona €. Na osnovu optimizacije distributivnih područja, očekuje se priključenje sledećih opština na gasovod Prsten (zelena i žuta): Glogovac (Feronikl), Srbica, Mitrovica, Severna Kosovska Mitrovica, Vučitrn, Istok, Peć, Dečane, Đakovica, Orahovac, Suva Reka, i Prizren.

Dobijena tarifa za prenos gasa za gasovod Prsten iznosi 10,3 €/MWh. Treba imati na umu da ova tarifa predstavlja marginalnu tarifu. To znači da bi se ova tarifa naplaćivala korisnicima gasovoda Prsten samo u cilju pokrivanja troškova razvoja gasovoda Prsten. Iako je malo verovatno da će se ovaj scenario dogoditi u stvarnosti, on omogućava da se proceni stvarna cena razvoja gasovoda Prsten.

<sup>29</sup>Uzimajući u obzir DN600 SKOPRI veličine za širu gasifikaciju. Imajte na umu da bi u slučaju negradnje gasnog prstena, količine gasa i potrebne dimenzije SKOPRI gasovoda bile manje što bi dodatno smanjilo tarifu.

U poređenju sa tarifama za prenos gasa u susednim zemljama, ovo je izuzetno visok nivo tarife. Razlog za ovaj visok nivo tarife za prenos gasa je relativno niska prognozirana potrošnja i visoki investicioni troškovi. Za ilustraciju, prikazano je poređenje specifičnih investicionih troškova za SKOPRI i za Ring posebno.

**TABELA 25 – POREĐENJE INVESTICIONIH TROŠKOVA I KUMULATIVNE POTRAŽNJE GASA ZA GASOVOD SKOPRI I PRSTEN**

Deonica	Investicija	Kum.potražnja za gasom	Intenzitet investicije
	000 €	GWh	€/GWh potražnja
SKOPRI	72.278	121.157	597
Prsten	93.544	39.707	2.356

### 8.2.2.3 Tarife za transport gasa za izgradnju celokupne mreže za transport gasa (SKOPRI i Prsten kombinovano).

Ako kosovske vlasti odluče da izgrade celokupnu mrežu za transport gasa, ona će se sastojati od SKOPRI i Prsten segmenata sa odgovarajućim oblastima potrošnje gasa kao što je identifikovano u prethodna dva potpoglavlja. Dobijena tarifa za transport gasa za sve opštine iznosila bi 3,9 €/MWh. Iako ova tarifa nije sasvim preterana, **Tabela 24** pokazuje da bi takva tarifa bila najviša među posmatranim zemljama u regionu.

### 8.2.2.4 Ograničeni razvoj gasovoda Prsten

Kako je pokazala gornja analiza gasovoda Prsten, izgradnja celog gasovoda Prsten skoro udvostručuje tarifu prenosnog sistema. Stoga je Konsultant analizirao ograničeno produženje gasovoda Prsten. To podrazumeva izradu analize za produženje gasovoda SKOPRI. Produženje gasovoda SKOPRI odvija se u dva pravca:

Proširenje od severa SKOPRI: opštine na severu Kosova se uzastopno dodaju sve dok su ispunjeni kriterijumi izvodljivosti, npr. Gasni pristen je izrađen počevši od Prištine prema Mitrovici, Istoku, Đakovici, Prizrenu i Suvoj Reci.

Proširenje od južnog segmenta SKOPRI: opštine zapadno od Uroševca se uzastopno dodaju sve dok su ispunjeni kriterijumi izvodljivosti, npr. Gasni pristen je izrađen počevši od Uroševca prema Prizrenu, Dečanu i Mitrovici.

**Tabela 26** daje prikaz ukupnih prosečnih tarifa (za sve korisnike) koje su rezultat ograničenog širenja gasovoda SKOPRI. Tabela pokazuje da se najniža ukupna tarifa za prenos gasa dobija kada se gasovod SKOPRI proširi na Glogovac (Feronikal). Ova tarifa je čak niža od one za gasovod SKOPRI. Dodatno proširenje bi moglo da obuhvati oblast Mitrovice i Vučitrna: u ovom slučaju, tarifa bi i dalje bila niža nego u slučaju gasovoda SKOPRI. Svako drugo proširenje gasovoda Prsten bi povećalo tarife za prenos gasa.

**TABELA 26 – UKUPNE PROSEČNE TARIFE ZA PRENOS GASA ZA FAZNI RAZVOJ KOSOVSKOG GASOVODA**

	€/MWh			€/MWh
SKOPRI	2,16	↓	SKOPRI	2,17
Glogovac (Feronikal)	2,02		Suva Reka	2,75
Srbica	2,24		Prizren	2,94
Mitrovica + Vučitrn	2,10		Orahovac	3,14
Istok	2,39		Đakovica	3,32
Peć	2,65		Dečani	3,58
Dečani	2,78		Peć	3,75
Đakovica	2,99		Istok	4,08
Orahovac	3,14		Srbica	4,46
Prizren	3,29		Mitrovica + Vučitrn	4,13
Suva Reka	3,43		Glogovac (Feronikal)	3,71



Obratite pažnju na razliku između prosečne ukupne tarife za sistem sa kompletnim Prstenom (8.2.2.3) i tarife za sistem kao što je dato u **Tabela 26** usled nedostajućeg zatvarajućeg dela prstena.

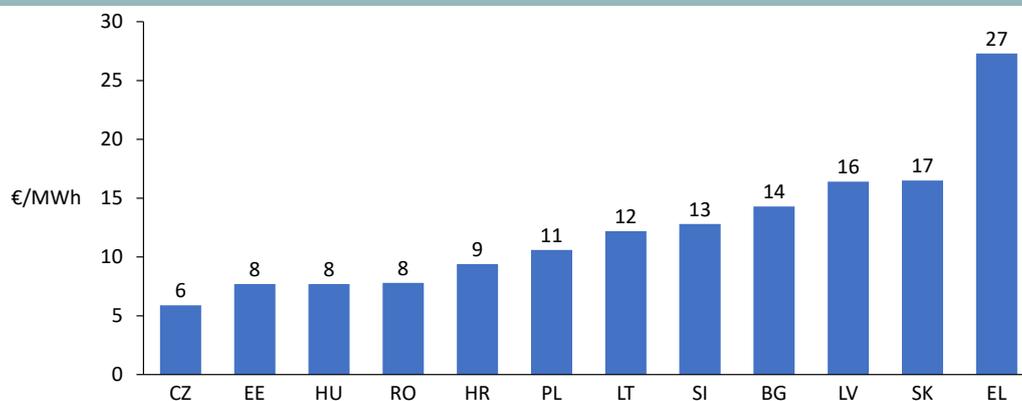
### 8.3 Troškovi mreže za transport gasa

Ukupni troškovi mreže gasa za snabdevanje prirodnim gasom krajnjih potrošača sastoje se od troškova transporta i distribucije gasa. Stoga, da bi se procenila konkurentnost gasne infrastrukture, potrebno je sagledati ukupne troškove gasne mreže, koji se sastoje od troškova transporta i distribucije gasa. U cilju procene konkurentnosti troškova gasne mreže na Kosovu, Konsultant ih upoređuje sa troškovima gasne mreže u odabranim evropskim zemljama. **Slika 44** i **Slika 45** daju vrednosti ukupnih troškova mreže za potrošače u domaćinstvima i van domaćinstava u odabranim evropskim zemljama<sup>30</sup>.

**Slika 44** pokazuje da se nivo mrežnih troškova za potrošače u domaćinstvu kreće između 8 €/MWh i 17 €/MWh, pri čemu je Grčka van granica sa troškovima mreže od 27 €/MWh. **Slika 45** pruža iste informacije za potrošače koji nisu u segmentu domaćinstava. Pokazuje da je raspon mrežnih troškova za potrošače koji nisu domaćinstva između 3 €/MWh i 8 €/MWh. Iako cilj BDP Kosova nije bio da se odredi konačna strategija cena za potrošače gasa, još uvek je moguće napraviti poređenje sa podacima predstavljenim na sledeće dve slike. Recimo, Đeneral Janković koji je dominantno industrijski potrošač, a koji se nalazi na gasovodu SKOPRI imao bi ukupne troškovima gasne mreže manje od 4 €/MWh u slučaju izgradnje samo SKOPRI gasovoda, ili 5 €/MWh u slučaj izgradnje celog Prstena.

Većinu ostalih opština čine potrošači u domaćinstvima, i **Slika 46** i **Slika 47** prikazuju njihove ukupne troškove gasne mreže. Jasno je da bi izuzev Podujeva i Gnjilana, sve opštine na SKOPRI cevovodu imale konkurentne tarife gasne mreže budući da su sve ispod 15 €/MWh (**Slika 46**). Ako bi se izgradili i Prsten i SKOPRI gasovod, rezultujući troškovi mreže za većinu opština u prstenu bili bi relativno visoki. **Slika 48** prikazuje geografsku distribuciju ukupnih troškova mreže za razmatrana područja distribucije.

**SLIKA 44 – ODABRANI TROŠKOVI EVROPSKE GASNE MREŽE ZA POTROŠAČE IZ KATEGORIJE DOMAĆINSTAVA**



Izvor: Eurostat

<sup>30</sup> Skraćenice zemalja: Bugarska-BG; Češka-CZ; Estonija-EE; Grčka-EL; Hrvatska-HR; Litvanija-LV; Letonija-LT; Mađarska-HU; Poljska-PL; Rumunija-RO; Slovenija-SI; Slovačka-SK.

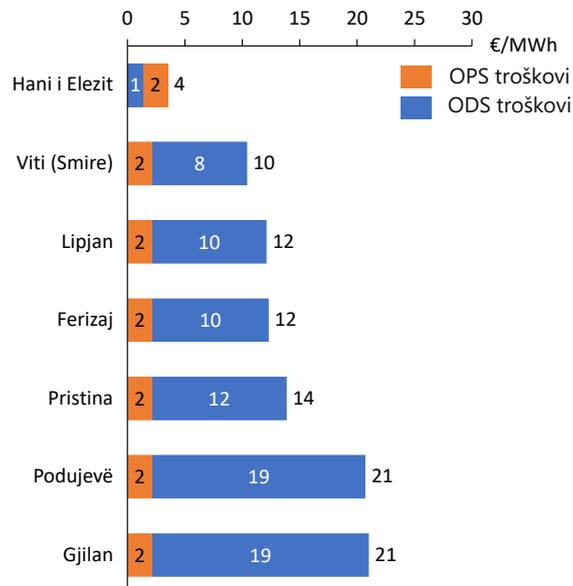


**SLIKA 45 – ODABRANI TROŠKOVI EVROPSKE GASNE MREŽE ZA POTROŠAČE IZ KATEGORIJE NEDOMAĆINSTAVA**



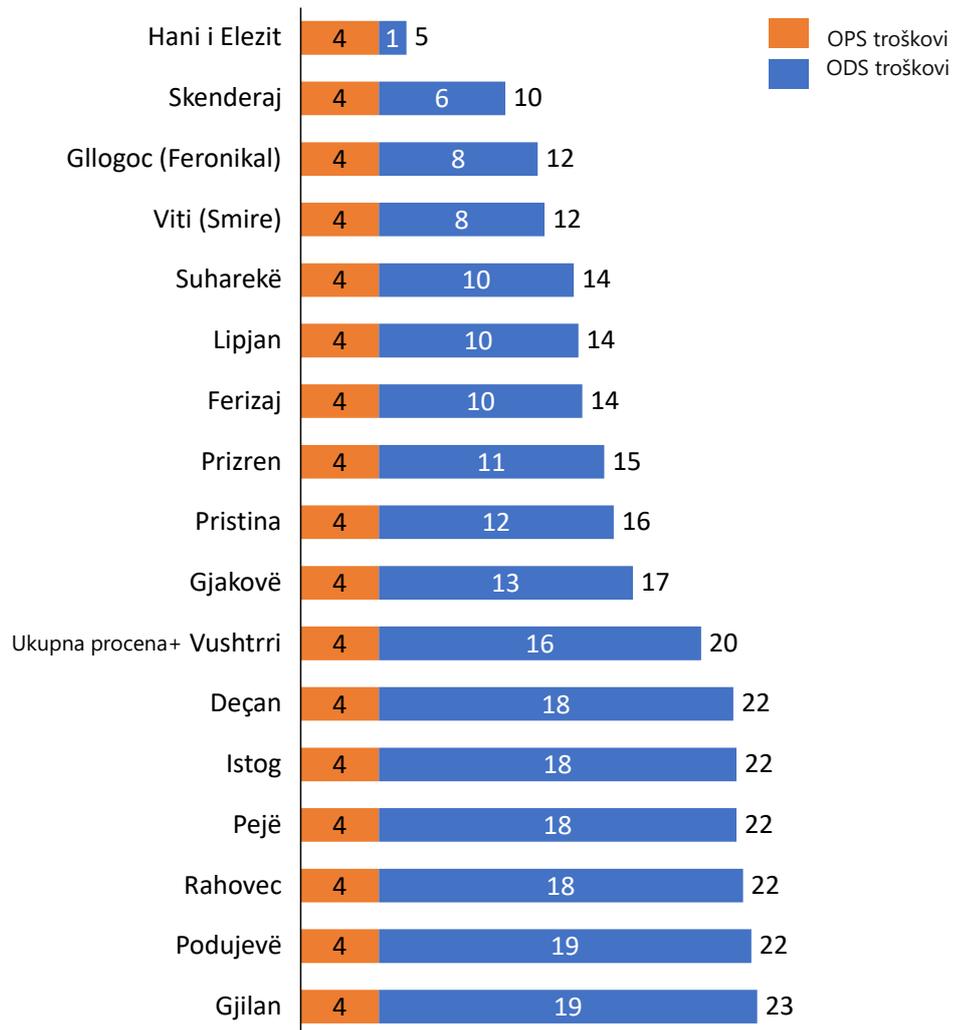
Izvor: Eurostat

**SLIKA 46 – TROŠKOVI GASNE MREŽE ZA PODRUČJA POTROŠNJE AKO SE GRADI SAMO SKOPRI**

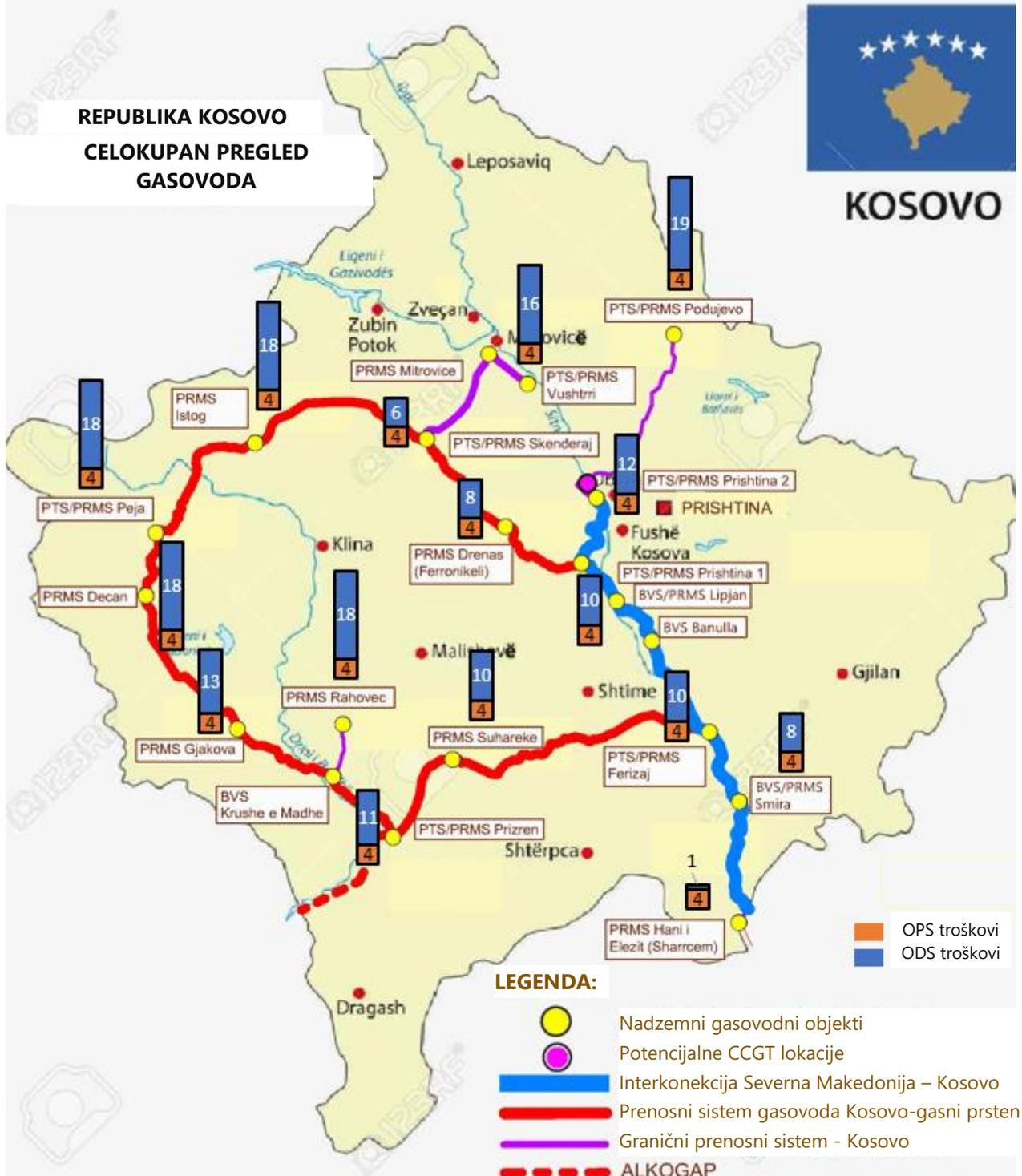




**SLIKA 47 – TROŠKOVI GASNE MREŽE ZA ODABRANA PODRUČJA POTROŠNJE UKOLIKO SE GRADE SKOPRI I PRSTEN**



**SLIKA 48 – GEOGRAFSKA DISTRIBUCIJA TROŠKOVA GASNE MREŽE ZA ODABRANA PODRUČJA POTROŠNJE UKOLIKO SE GRADE SKOPRI I PRSTEN**



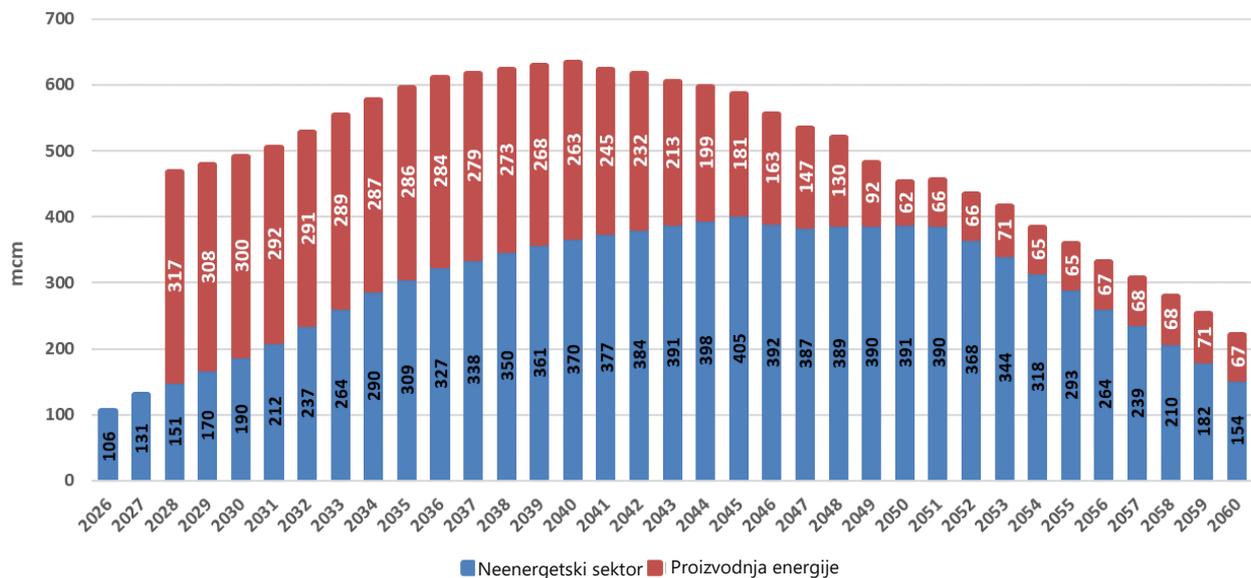
## 9 SCENARIO OPTIMIZOVANE GASIFIKACIJE

### 9.1 Scenario gasifikacije većeg obima

Scenario gasifikacije većeg obima podrazumeva zajednički razvoj gasovoda SKOPRI i Prsten. Kada je reč o razvojnim područjima, ovaj scenario obuhvata ekonomski održiva distributivna područja kako je navedeno na **Slika 48**; Đeneral Janković, Srbica, Glogovac, Vitina, Vučitrn, Mitrovica, Severna Kosovska Mitrovica, Suva Reka, Lipljan, Uroševac, Peć, Prizren, Priština (uključujući Obilić i Kosovo Polje), Đakovica, Dečane, Istok, Orahovac, Podujevo i Gnjilane.

Procenjena vršna potražnja za gasom po satu iznosi 226 000 m<sup>3</sup>/h (135 000 m<sup>3</sup>/h za neenergetski sektor i 91 000 m<sup>3</sup>/h za energetski sektor) i dostiže se 2045. godine. Vršna potražnja gasa na godišnjem nivou od 633 mcm dostiže se 2040. godine (370 mcm u neenergetskom sektoru i 263 za proizvodnju električne energije), kao što je ilustrovano na **Slika 49**.

SLIKA 49 – POTREBA ZA GASOM U VELIKOM SCENARIJU GASIFIKACIJE



#### 9.1.1 Parametri prenosnog sistema

Odgovarajućim hidrauličkim proračunom dobijen je prečnik interkonekcije MKD-KOS od DN600 i potreban ulazni pritisak od 41 bar u Skoplju; (41 bar je potrebno da DN 600 dobije 30 u planiranoj KKE u blizini Prištine). Dobijeni parametri cevi i hidraulike i odgovarajući CAPEX su prikazani u **Tabela 27**.



**TABELA 27 – REZULTATI HIDRAULIČKIH PRORAČUNA I CAPEX ZA GASOVODE ZA TRANSPORT PROJEKTOVANI ZA SCENARIO GASIFIKACIJE VEĆEG OBIMA**

	Br.	Opština	Okrug	Deonica	Dužina (km)	Prečn. (inch)	Pritisak na kraju deonice (barg)	Ukupno (mil.€)
Interkonekcija MKD-KOS	0	Republika Severna Makedonija		MKD Tačka spajanja - MKD/KOS Granica	27,0	24	37,94	Nije primenljivo
	1-1	Đeneral Janković	Uroševac	MKD/KOS Granica - BS Đeneral Janković	0,4	24	38,10	
	1-2	Kačanik	Uroševac	BS Đeneral Janković - BS Kačanik	7,5	24	36,92	
	1-3	Vitina	Uroševac	BS Kačanik - Smira	9,8	24	37,24	18,859
	2	Uroševac	Uroševac	BS/PRMS Smira - PTS/PRMS Uroševac	14,2	24	36,25	13,212
	3	Uroševac	Uroševac	PTS/RMS Uroševac - BS Bandulić	16,2	24		13,671
	4	Lipljan	Priština	PRMS Bandulić - BS/PRMS Lipljan	8,0	24	35,06	7,672
	5	Priština	Priština	BVS/PRMS Lipljan - PTS/PRMS Priština 1	6,7	24	34,76	6,636
	6	Obilić	Priština	PTS/PRMS Priština 1 - PTS/PRMS Priština 2	12,7	24	34,55	12,228
<b>PODZBIR MKD/KOS interkonekcija (bez MKD deonice):</b>					<b>75,5</b>			<b>72,278</b>
Gasni prsten	7	Štimlje	Uroševac	PTS/PRMS Uroševac - PRMS Suva Reka	39,6	10	33,30	19,623
	8	Suva Reka	Prizren	PRMS Suva Reka - PTS/PRMS Prizren	15,3	10	32,24	6,366
	9	Prizren	Prizren	PTS/PRMS Prizren - BS Velika Kruša	13,3	10	32,23	6,369
	10	Đakovica	Đakovica	BS Velika Kruša- PRMS Đakovica	15,5	10	31,95	6,197
	11	Dečani	Đakovica	PRMS Đakovica - PRMS Dečani	24,0	10	31,49	8,800
	12	Peć	Peć	PRMS Dečani - PTS/PRMS Peć	12,0	10	31,65	5,535
	13	Istok	Peć	PTS/PRMS Peć - PRMS Istok	24,0	10	31,95	10,995
	14	Srbica	Mitrovica	PRMS Istog - PTS/PRMS Srbica	28,0	10	31,76	12,598
	15	Glogovac	Priština	PRMS Glogovac - PTS/PRMS Srbica	17,7	10	31,76	8,675
	16	Kosovo Polje	Priština	PTS/PRMS Priština 1 - PRMS Glogovac	14,7	10	33,30	8,389
<b>PODZBIR Gasni prsten:</b>					<b>204,1</b>			<b>93,547</b>
Transportne grane	17	Mitrovica	Mitrovica	PTS/PRMS Srbica - PRMS Mitrovica	16,5	6	25,63	6,545
	18	Vučitrn	Mitrovica	PRMS Mitrovica - PTS/PRMS Vučitrn	7,2	6	25,00	2,808
	19	Uroševac	Uroševac	PTS/PRMS Uroševac - PTS / PRMS Gnjilane	24,9	6	33,51	8,653
	20	Orahovac	Đakovica	BS Velika Kruša- PRMS Orahovac	8,0	4	31,28	2,352
	21	Podujevo	Priština	PTS/PRMS Priština 2 - PTS/PRMS Podujevo	33,0	4	20,30	9,927
	22	Đeneral Janković	Uroševac	BS Đeneral Janković - PRMS Đeneral Janković (Šarcem)	2,7	4	37,50	1,989
	<b>PODZBIR Grane transporta (već u troškovima distribucije, videti): Tabela 23):</b>					<b>92,3</b>		
<b>UKUPNO kosovski sistema za transport gasa( bez transportne grane):</b>					<b>279,6</b>			<b>165,83</b>



Ukupni CAPEX distributivne mreže procenjen je na 377,46 miliona €, kako je navedeno u **Tabela 23**. Zajedno sa procenjenim investicijama od 165,83 miliona € u mrežu za transport, ukupni CAPEX u ovom scenariju iznosi 543 miliona €.

### 9.1.2 Ekonomske i tarifne kalkulacije

Scenarij gasifikacije većeg obima podrazumeva prosečnu tarifu prenosa gasa od 3,9 €/MWh. Ekonomske i tarifne kalkulacije za ovaj scenarij su detaljnije opisane u odeljku **8.2.2.3**. Tarife za distribuciju gasa su prikazane na **Slika 47**. S druge strane, ako pretpostavimo da su sve opštine deo istog distributivnog područja i da imaju istu distributivnu tarifu, onda je prosečna tarifa distribucije za opštine 11,5€/MWh, što pored troškova transporta gasa od 3,9 €/MWh daje ukupne troškove mreže od 15,4 €/MWh.

### 9.1.3 Razmatranja pitanja životne sredine

Tim za ekološka i socijalna pitanja je bio uključen u proces pripreme GDP-a od početka definisanja trase gasovoda. Uspostavljena je bliska saradnja sa tehničkim timom i izvršena optimizacija gasovoda. Ekološka i socijalna analiza je sprovedena kako bi se procenila potencijalna ekološka i socijalna ograničenja projekata, ispitali i identifikovali načini za poboljšanje implementacije projekta izbegavanjem potencijalnih negativnih uticaja projektnih aktivnosti na životnu sredinu i društvo i povećanjem pozitivnih uticaja. Od početka razmatranja i analize trase, primenjena je hijerarhija mera za ublažavanje štetnih uticaja EBRD-a, kako bi se oni izbegli, a ako to nije moguće, da bi se minimizirali i ublažili svi identifikovani uticaji.

Tokom procesa trasiranja i procene, usvojen je hijerarhijski pristup mera ublažavanja, izbegavajući uticaje projekta na životnu sredinu ili društvo od samog početka razvojnih aktivnosti gde god je to moguće.

Jedan od glavnih ciljeva bilo je izbegavanje fizičkog preseljenja (urbane oblasti) i značajnih uticaja na biodiverzitet i kulturno nasleđe, kao i minimiziranje ekonomskog preseljenja.

Ekološka i socijalna analiza je urađena za scenarij gasifikacije većeg obima, a ovo je primenljivo i na scenarij gasifikacije manjeg obima.

Na osnovu opisa osnovnih karakteristika GDP-a, zaključeno je da se glavni uticaji mogu očekivati od izgradnje gasovodne mreže, te se shodno tome Izveštaj strateške procene uticaja na životnu sredinu (SEA) fokusira na analizu mogućih uticaja na pojedine delove životne sredine u okviru predloženih koridora gasovoda za transport.

Izgradnja distributivnog sistema gasovoda nije detaljnije analizirana u SEA, jer je uglavnom postavljen ispod javnih puteva, paralelno sa ostalim elementima komunalne infrastrukture, poštujući pravila i standarde udaljenosti od zgrada, drugih nadzemnih objekata i paralelne podzemne javne infrastrukture.

Pregled stanja životne sredine, uključujući sve probleme ako postoje, procenjuje se u SEA izveštaju. Postojeći problemi su takođe detektovani u dostupnim nacionalnim strategijama i drugim dokumentima koji se bave pitanjima životne sredine. Nakon njih, utvrđeni su ciljevi zaštite životne sredine koji će podstaći rešavanje ovih problema. Analizom raspoložive dokumentacije, nisu identifikovani značajni postojeći ekološki problemi koji bi bili ograničavajući za izgradnju gasovoda, niti problemi koji bi mogli značajno da pogoršaju izgradnju gasovoda. Međutim, postojeći ekološki problemi na kojima se utvrđuju ciljevi zaštite životne sredine prikazani su i u SEA izveštaju.

Analiza usklađenosti implementacije GDP-a sa ciljevima zaštite životne sredine prikazana je u **Tabela 28**.



**TABELA 28 – ANALIZA USKLAĐENOSTI IMPLEMENTACIJE GDP-A SA CILJEVIMA ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE**

Pitanje zaštite životne sredine	Cilj zaštite životne sredine	Komentar
Vazduh i opterećenje postojećim emisijama	Poboljšanje kvaliteta vazduha smanjenjem emisije zagađujućih materija (SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , PM, CO <sub>2</sub> , HCl, HF) iz industrijskih/energetskih postrojenja prelaskom na goriva sa manjim sadržajem ugljenika, npr. prirodni gas.	Implementacijom GDP-a može se postići realizacija ovog cilja zaštite životne sredine ukoliko se gasifikacija proširi i na industrijska postrojenja. Planirana gasifikacija može dovesti do lokalnog poboljšanja kvaliteta vazduha u gradskoj sredini.
Klima i klimatske promene	Sprečiti prekogranični prenos zagađenja vazduha Zaštiti objekte i postrojenja od poplava i ekstremnih padavina	Nacionalna lista indikatora NK02 Godišnje padavine (indikator stanja) NK03 Upotreba supstanci koje oštećuju ozonski omotač (pokazivač pritiska) NK04 trend emisije gasova staklene bašte (pokazivač pritiska) NK05 Projekcije emisije gasova staklene bašte (pokazivač pritiska)
Geomorfologija Predeo	Očuvati lokalne vrednosti i karakteristike predela Poboljšati zaštitu pejzaža Omogućiti upravljanje i planiranje pejzaža	Uticaj na pejzaž se odnosi na izgradnju i održavanje gasovoda, izazivajući pravolinijsko narušavanje fizičke strukture pejzaža, a najvidljiviji su u šumama u vidu krčenja šuma. Izgradnja dovodi i do promene prirodne morfologije terena, a to je najvidljivije u slučaju prelaza preko vodotoka i na strmim delovima planinskog terena. Stoga je neophodno izbegavati područja i pejzaže od izuzetne i velike vrednosti, kao i organizovati prelaz kanjona na način koji nije štetan za padine kanjona ili sliv vodotoka.
Vode	Poboljšati i očuvati dobro stanje površinskih vodnih tela iz hemijske i ekološke perspektive i dobro stanje podzemnih voda iz hemijske perspektive.	Očekuje se da razvoj i korišćenje gasovodne mreže neće imati uticaja na stanje vodene sredine zbog činjenice da gasovod kao infrastrukturni objekat ne izaziva emisiju otpadnih materija. Eventualni štetni uticaj u procesu izgradnje gasovoda pri prelasku vodotokova mora biti isključivo lokalnog i privremenog karaktera i neće imati štetni uticaj na stanje voda, pa se smatra da GDP nije u koliziji sa ciljevima zaštite voda. I zonu sanitarne zaštite izvorišta pitke vode neophodno je zaobići u postupku izrade glavnog projekta trasa gasovoda, jer su u ovoj zoni zabranjene sve aktivnosti izuzev aktivnosti koje se odnose na vodozahvat, prečišćavanje vode i transport u sistem vodosnabdevanja. Pored ovoga, potrebno je izbegavati sanitarni zaštitni pojas 2 m od ose glavnog vodovoda i 1 m od ose cevovoda za vodosnabdevanje do 200 stanovnika. U okviru zaštitnog pojasa nije dozvoljena izgradnja objekata, postavljanje uređaja i aktivnosti koje potencijalno mogu na bilo koji mogući način da dovedu do zagađenja vode ili ugroze stabilnost sistema vodosnabdevanja. Ne postoje ograničenja vezana za izgradnju i korišćenje gasovoda u okviru II i III zone sanitarne zaštite.
Zemljište i poljoprivreda	Smanjiti emisiju štetnih materija i čestica u tlo Zaštiti poljoprivredno zemljište dobrog kvaliteta Zaštiti i obezbediti slobodan prostor za potrebe stočarstva Sprečiti eroziju tla	Implementacija GDP-a neće dovesti do emisije štetnih materija i čestica u zemljište, niti će zauzeti površine za potrebe stočarstva. Ne očekuje se štetni uticaj na realizaciju ekoloških ciljeva zbog činjenice da nije planirano da trase gasovoda zauzmu značajnu količinu kvalitetnog poljoprivrednog zemljišta.



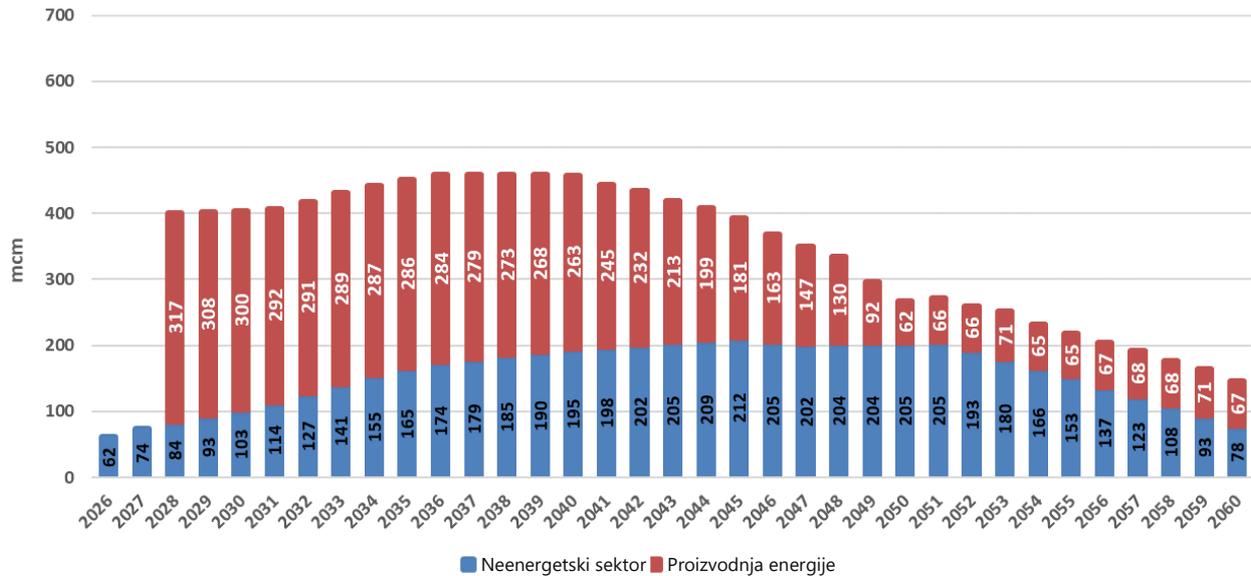
		U zavisnosti od terena planiranih trasa moguća je erozija zemljišta.
Biodiverzitet i zaštićena područja	Smanjiti direktan pritisak na šumska i slatkovodna staništa i staništa suvih travnjaka i obezbediti zaštitu žarišta biološkog diverziteta Sprečiti širenje invazivnih vrsta	Implementacija GDP-a može stvoriti lokalni pritisak na šumska staništa zbog potrebe obezbeđenja radnih i zaštitnih područja. Pored toga, moguć je lokalni pritisak na slatkovodna staništa u zavisnosti od odabranih metoda prelaska vodotokova. Ne očekuje se značajan uticaj na kraška staništa, osim u slučaju da se planirana trasa nalazi u neposrednoj blizini speleoloških objekata. Širenje invazivnih vrsta može se očekivati posebno na delovima trase koja prolazi kroz šumska staništa zbog zadatka održavanja zaštitnog koridora.
Šume i šumarstvo	Doprinos upravljanju, očuvanju i održivom razvoju šuma i šumarstva	Izgradnja gasovoda, ili nekih od trasa gasovoda, ni na koji način nije u koliziji sa generičkim šumama i ciljevima razvoja šumarstva na Kosovu. Štaviše, upotreba gasa kao alternative tečnim i čvrstim fosilnim gorivima koja mogu sadržati visok nivo sumpora i izazvati veliku emisiju prašinskih materija (pepela) svakako će prouzrokovati smanjenje zagađenja atmosfere, a podsticanje održivog upravljanja šumskim resursima će uticati na povećano korišćenje šumskih resursa. Biomasa kao ugljenik neutralni izvor energije. Šumska površina koja će morati trajno da promeni namenu za izgradnju gasovoda (površina od 5 m sa svake strane ose gasovoda) može se u ovom slučaju smatrati beznačajnom, posebno zato što se radi o izdavačkim šumama bez značajne ekonomske vrednosti.
Kulturno nasleđe	Zaštititi arheološko i arhitektonsko nasleđe	Iako se ne očekuje izuzetno značajan nepovoljan uticaj gasovoda na arheološko i arhitektonsko nasleđe, postoji nekoliko konfliktnih područja. Uticaj se prvenstveno odražava na potencijalnu devastaciju otkrivenih i neotkrivenih arheoloških lokaliteta i devastaciju kulturnog konteksta, dok je direktno uništavanje arhitektonskog nasleđa isključeno zbog obaveze poštovanja propisa.
Ljudsko zdravlje	Smanjiti izloženost stanovništva zaraznim i respiratornim bolestima	Izgradnja i korišćenje gasovoda neće imati potencijal da izazove porast zaraznih bolesti i samim tim neće dovesti do pogoršanja zdravlja.
Stanovništvo i naselja	Veće mogućnosti za zapošljavanje lokalnog stanovništva Zaštita značajnih turističkih područja	Iako se ne predviđa značajan uticaj na stanovništvo (naročito u periodu korišćenja i eksploatacije gasovoda), uticaj na stanovništvo se može očekivati u slučaju da putevi prolaze kroz ili u neposrednoj blizini naseljenih mesta zbog zauzimanja zemljišta. Uticaj se manifestuje u zauzimanju građevinskog zemljišta u širini zone bezbednosti gasovoda (oko 60 m) u okviru koje nije moguća dalja izgradnja. U slučaju planiranja trasa na način da prolaze u neposrednoj blizini već izgrađenih objekata, moguća je šteta vlasnicima zemljišta i nepokretnosti u smislu smanjenja vrednosti. U takvim slučajevima sprovodiće se posebne mere zaštite za zaštitu ljudi i imovine, u cilju obezbeđivanja stabilnosti gasovoda i izbegavanja mogućih havarija. SEIA studija je procenila i analizirala da li su naseljena područja smeštena unutar trase gasovoda sa ciljem da se identifikuju konfliktna područja. Smatra se da GDP nije u koliziji sa zaštitom stanovništva i društvenim ciljevima.

## 9.2 Opis scenarija gasifikacije manjeg obima

Scenarij gasifikacije manjeg obima podrazumeva razvoj gasovoda SKOPRI. U smislu područja distribucije, on uključuje: Uroševac, Vitina (Smira), Lipljan, Prištinu (uključujući Obilić i Kosovo Polje), Glogovac (Feronikl) i Đeneral Janković.

Maksimalna potražnja za gasom po satu iznosi 157 000 m<sup>3</sup>/h (66 000 m<sup>3</sup>/h za neenergetski sektor i 91 000 m<sup>3</sup>/h za energetski sektor), dok se vršna godišnja potražnja za gasom 458 m<sup>3</sup>/, dostiže 2036. godine (174 m<sup>3</sup>/ u neenergetski sektor i 284 za proizvodnju električne energije), kao što je ilustrovano na **Slika 50**.

**SLIKA 50 – POTRAŽNJA ZA GASOM U SCENARIJU GASIFIKACIJE MANJEG OBIMA**



### 9.2.1 Parametri sistema za transport

Hidraulička optimizacija u ovom scenariju ima za rezultat dimenziju cevi od DN500 za SKOPRI. Minimalni pritisak potreban na granici Bugarska/MKD bi trebalo da bude 45 bara, da bi se postigao pritisak od 43 bara u Skoplju, što bi zatim obezbedilo 30 bara za prištinsku KKE.

Ako se na bugarskoj granici obezbedi 54 bara, infrastruktura predviđena ovim scenarijem omogućava vršno snabdevanje gasom po satu od 186.700 m<sup>3</sup>/h. Ovo bi omogućilo gasifikaciju dodatnih distributivnih područja, recimo Podujeva, Vučitrna, Mitrovica i Gnjilana pored scenarija gasifikacije manjeg obima. Kao što je navedeno u **Tabela 26**, tarifa za prenos se postepeno povećava kako se sistem za transport širi dalje od Glogovaca. Uticaj na tarifu gasa bi trebalo da se proveriti za svaku konkretnu kombinaciju distributivnih područja za prijem gasa. Ukoliko bi dalje distributivne oblasti dobijale gas, trebalo bi da se instalira kompresorska stanica da bi se povećao maksimalni kapacitet od DN500 SKOPRI gasovoda.

Rezultujući parametri cevi i hidraulike i odgovarajući CAPEX za scenarij gasifikacije manjeg obima su dati u **Tabela 29**.

**TABELA 29 – REZULTATI HIDRAULIČNIH PRORAČUNA I CAPEX ZA GASOVODE ZA TRANSPORT RAZVIJENE U SCENARIJU GASIFIKACIJE MANJEG OBIMA**

	Br.	Opština	Okrug	Deonica	Dužina (km)	Prečn. (inch)	Pritisak na kraju deonice (barg)	Ukupno (mil.€)
Interkonekcija MKD/KOS	0	Republika Severna Makedonija		MKD Tačka spajanja - MKD/KOS Granica	27,0	20	<b>39,58</b>	<b>Nije primenjivo</b>
	1-1	Đeneral Janković	Uroševac	MKD/KOS Granica - BS Đeneral Janković	0,4	20	<b>39,74</b>	
	1-2	Kačanik	Uroševac	BS Đeneral Janković - BS Kačanik	7,5	20	<b>38,46</b>	
	1-3	Vitina	Uroševac	BS Kačanik - Smira	9,8	20	<b>38,72</b>	<b>16,684</b>
	2	Uroševac	Uroševac	BS/PRMS Smira - PTS/PRMS Uroševac	14,2	20	<b>37,59</b>	<b>11,271</b>
	3	Uroševac	Uroševac	PTS/RMS Uroševac - BS Bandulić	16,2	20		<b>11,401</b>
	4	Lipljan	Priština	PRMS Bandulić - BS/PRMS Lipljan	8,0	20	<b>35,75</b>	<b>6,436</b>
	5	Priština	Priština	BVS/PRMS Lipljan - PTS/PRMS Priština 1	6,7	20	<b>35,27</b>	<b>5,476</b>
	6	Obilić	Priština	PTS/PRMS Priština 1 - PTS/PRMS Priština 2	12,7	20	<b>34,72</b>	<b>10,251</b>
	<b>PODZBIR MKD/KOS interkonekcija (bez MKD deonice):</b>					<b>75,5</b>		
grane	7	Kosovo Polje	Priština	PTS/PRMS Priština 1 - PRMS Glogovac	14,7	10	<b>35,16</b>	<b>8,389</b>
	8	Đeneral Janković	Uroševac	BS Đeneral Janković - PRMS Đeneral Janković (Šarcem) (uključeno u troškove distribucije, videti Tabela 30)	2,7	4	<b>39,23</b>	<b>1,989</b>
	<b>PODZBIR Transportne grane do Glogovca (grana ka Đeneral Jankoviću na Tabela 30):</b>					<b>14,7</b>		
<b>UKUPNO kosovski sistema za transport gasa (bez grane ka Đeneral Jankoviću):</b>					<b>90,2</b>			<b>69,908</b>

Ukupni CAPEX distributivne mreže procenjen je na 130,75 miliona €, kako je navedeno u **Tabela 30**. Ukupni CAPEX sa procenjenih 69,91 miliona € investicija u mrežu za transport, ukupni CAPEX u ovom scenariju iznosi 200,66 miliona €.

**TABELA 30 – UKUPNI TROŠKOVI RAZVOJA DISTRIBUTIVNE MREŽE ZA SCENARIO GASIFIKACIJE MANJEG OBIMA**

Br.	Opština	Okrug	Ukupni troškovi razvoja distributivne mreže				
			Distribucija		Povezivanje na transportnu		Ukupni troškovi
			Troškovi [mln €]	Dužina [km]	Troškovi [mln €]	Troškovi [mln €]	
1	Priština	Priština	86,78	-	-	86,78	
2	Uroševac	Uroševac	26,74	-	-	26,74	
3	Glogovac (Feronikal)	Priština	4,64	-	-	4,64	
4	Lipljan	Priština	5,18	-	-	5,18	
5	Vitina (Smira)	Gnjilane	3,53	-	-	3,53	
6	Đeneral Janković	Uroševac	1,89	2,70	1,99	3,88	
<b>Ukupno</b>			<b>128,76</b>	<b>2,7</b>	<b>1,99</b>	<b>130,75</b>	

### 9.2.2 Ekonomske i tarifne kalkulacije

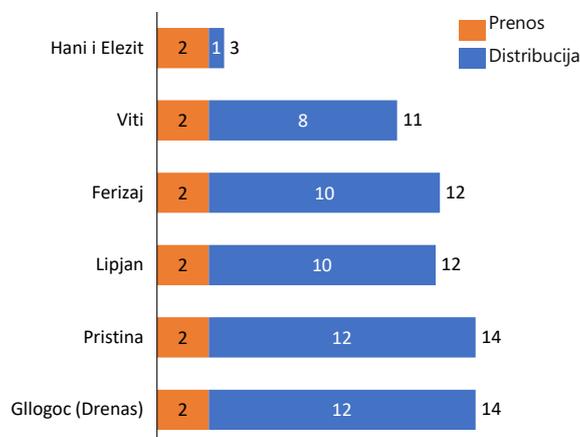
Scenario gasifikacije manjeg obima je veoma sličan scenariju razvoja gasovoda SKOPRI koji je opisan u poglavlju 8.2.2.1. Razlike su sledeće:

Pretpostavlja se da Podujevo i Gnjilane neće biti priključeni na cevovod SKOPRI. Praktične implikacije su da je potražnja za gasom u scenariju male gasifikacije smanjena za količinu tražnje gasa u Podujevu i Gnjilanu.

Mreža za transport je produžena do Glogovaca, što podrazumeva povećanje ukupnih investicionih troškova.

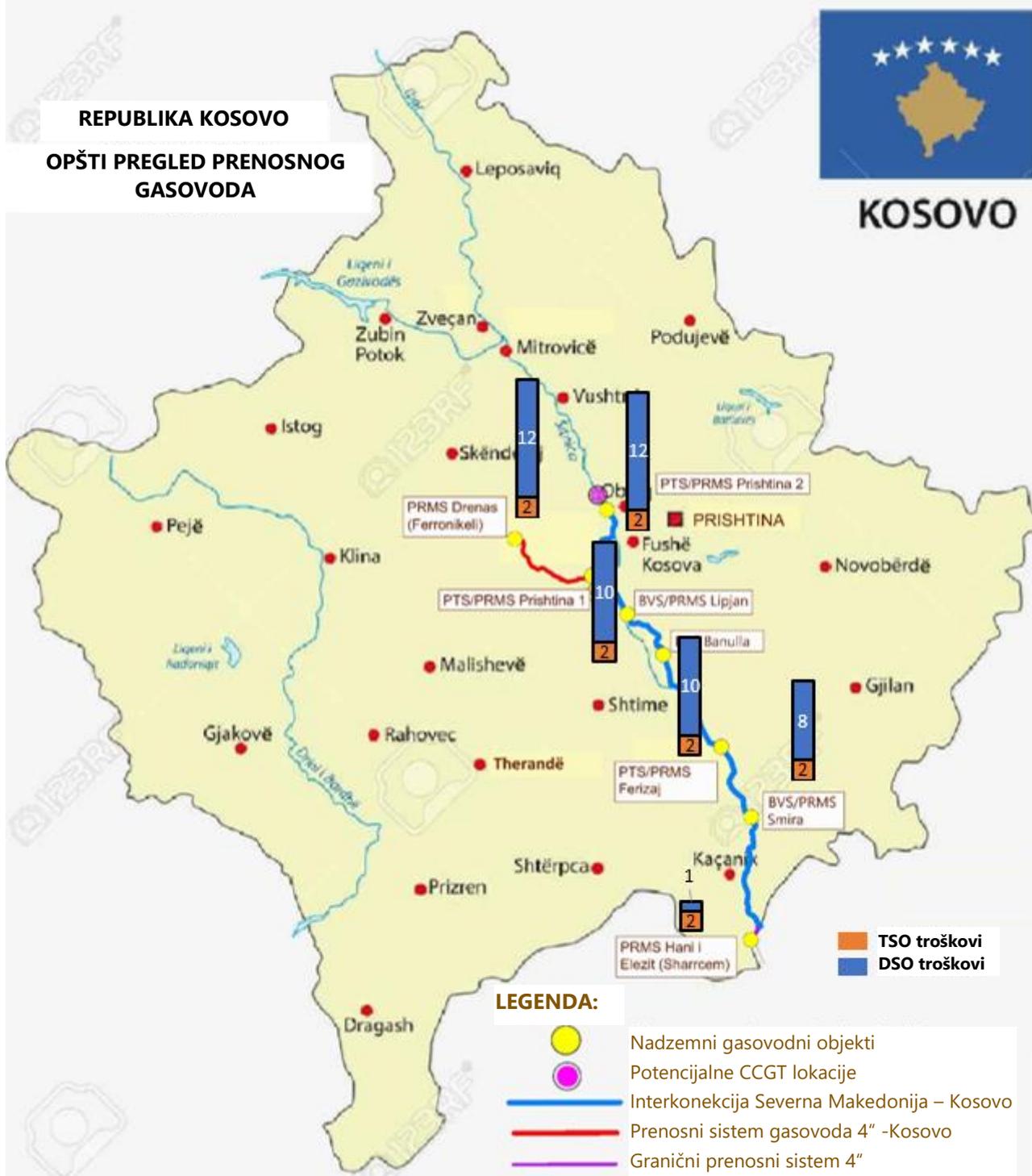
Dobijena tarifa za prenos gasa za scenario gasifikacije manjeg obima iznosi 2,28 €/MWh. Kao što je prikazano na sledećoj slici, osim za Đeneral Janković koji ima ukupne troškove mreže od 3 €/MWh, troškovi mreže za ostale opštine se kreću između 11 i 14 €/MWh, što je već navedeno kao prihvatljiv nivo tarifa prenosa. Ako se umesto posebnih tarifa za distribuciju za svaku opštinu obračunava jedinstvena distributivna tarifa, prosečni trošak distribucije iznosi 9 €/MWh. U ovom scenariju ukupni troškovi mreže su 11 €/MWh za sve opštine u scenariju male gasifikacije.

**SLIKA 51 – TROŠKOVI GASNE MREŽE ZA ODABRANA PODRUČJA POTROŠNJE U SCENARIJU MALE GASIFIKACIJE**



**Slika 52** prikazuje sistem za stransprot gasa Kosova u scenariju gasifikacije manjeg obima, zajedno sa odgovarajućim tarifama za prenos i distribuciju.

**SLIKA 52 – GEOGRAFSKA DISTRIBUCIJA TROŠKOVA GASNE MREŽE ZA ODABRANA PODRUČJA POTROŠNJE ZA SCENARIO MALE GASIFIKACIJE**



### 9.3 Industrijski scenario

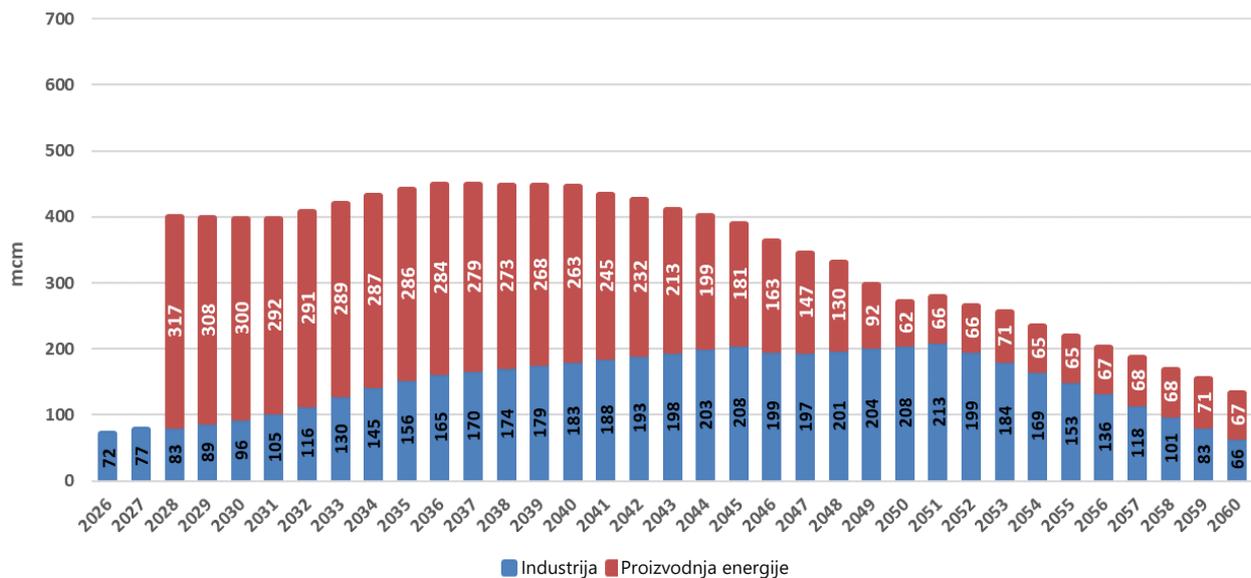
Korisnik je predložio dodatni scenario - "industrijski scenario". Industrijski scenario podrazumeva da nema mreža za distribuciju gasa i povećane industrijske potražnje za gasom. Pored toga, nije predviđen nijedan gasni prsten. U slučaju kad nije predviđen razvoj gasnog prstena, Konsultant je takođe ocenio alternativnu priključnu trasu (preko Obiliça) do Glogovca i Vuçitrna.

### 9.3.1 Potražnja za gasom

Industrijski scenario podrazumeva razvoj SKOPRI gasovoda, kao i grana do Vučitrna i Mitrovice. Isti obuhvata potražnju za gasom za proizvodnju električne energije, a industrijska potražnja za gasom je povećana za 30% u poređenju sa projekcijama izrađenim u delu **4.1**. Budući da nije predviđen razvoj distributivnih sistema, ne razmatra se potražnja za gasom od domaćinstava ili službi.

Maksimalna potražnja za gasom po satu iznosi 134 000 m<sup>3</sup>/h (43 000 m<sup>3</sup>/h za industrijski sektor i 91 000 m<sup>3</sup>/h za energetski sektor), dok se vršna godišnja potražnja za gasom 449 m<sup>3</sup>/, dostiže 2036. godine (165 m<sup>3</sup>/ u industrijskom sektoru i 284 za proizvodnju električne energije), kao što je ilustrovano na **Slika 53**.

**SLIKA 53 – POTRAŽNJA ZA GASOM U INDUSTRIJSKOM SCENARIJU**



### 9.3.2 Parametri sistema za prenos

Konsultant je sproveo hidrauličnu analizu scenarija kako bi utvrdio optimalni prečnik gasnog interkonektora MKD-KOS. Sistem prenosa treba da obuhvati gasnu interkonekciju MKD-KOS (SKOPRI) i grane ka Mitrovici i Vučitrnu, kao i granu Đeneral Janković. Hidraulični model (Blok dijagram toka) za ovaj proračun dat je u prilogima sa izveštajima. Usled zahteva za smanjenim kapacitetom prenosa, ocenjena je opcija smanjenog prečnika SKOPRI (smanjenje na DN400). Poređenje rezultata obračuna dovodi do scenarija gasifikacije manjeg obima prikazanim u **Tabela 31** u okviru Industrijskog DN400 i Industrijskog DN500 podscenarija. Zaključeno je da DN400 SKOPRI dimenzija ne dozvoljava dodatno povećanje količina za potencijalne buduće potrebe industrije za 30% kao što je Korisnik predložio. U Industrijskom DN500 scenariju, kada je prečnik gasovoda DN500, moguće je povećati datu industrijsku potrošnju za 30%, sa traženim pritiskom na bugarskoj/MKD granici od 43 bara.

Dodatne hidraulične analize su pokazale da prečnik DN500 omogućava osnovne količine industrijske potrošnje sa traženim pritiskom na bugarskoj/MKD granici od 45 bara. Rezultati ovog scenarija su veoma slični rezultatima scenarija gasifikacije manjeg obima (Scenario 1 u **Tabela 31**) Shodno tome, zaključeno je da su plan mreže i parametri kako je predviđeno u scenariju gasifikacije manjeg obima pogodni za "industrijski scenario gasifikacije".



**TABELA 31 – POREĐENJE REZULTATA HIDRAULIČNE ANALIZE SCENARIJA INDUSTRIJSKE GASIFIKACIJE U KONTEKSTU SCENARIJA GASIFIKACIJE MANJEG OBIMA**

Scenario	Vršna potražnja za gasom MKD (m <sup>3</sup> /h)	Vršna potražnja za gasom KOS (m <sup>3</sup> /h)	MKD-grčka granica Pritisak (bar)	Bugarska granica-pritisak (bar)	Raspoloživ pritisak u Skoplju (bar)	SKOPRI Prečn. DN (mm)	Priština KKE Pritisak (bar)
<b>KOS GDP, scenario gasifikacije manjeg obima (domaćinstva, usluge i industrija + KKE)</b>							
Gasifikacija manjeg obima	230 600	157 000	55	<b>45</b>	<b>43</b>	<b>500</b>	<b>31</b>
<b>KOS, scenariji novog projektovanja (industrija + KKE)</b>							
Industrijski DN400	230 600	123 300	55	<b>51</b>	<b>49</b>	<b>400</b>	<b>31</b>
Industrijski DN500	230 600	133 000	55	<b>43</b>	<b>42</b>	<b>500</b>	<b>33</b>
Napomene: Zahtevani obim KKE od 91.000 m <sup>3</sup> /h obuhvaćen je ukupnim zbirom za Kosovo. Scenario <i>Industrijski DN400</i> pokazuje rezultate hidraulične analize za osnovnu industrijsku potražnju (bez) povećanja za 30% , budući da se 30 bara u Prištini ne može postići uz industrijsku potražnju povećanu za 30%, dok Scenario <i>Industrijski DN500</i> pokazuje rezultate hidraulične analize u slučaju povećane industrijske potražnje za 30%.							



**TABELA 32 – REZULTATI HIDRAULIČNIH PRORAČUNA I CAPEX ZA GASOVODE ZA PRENOS RAZVIJENE U INDUSTRIJSKOM SCENARIJU GASIFIKACIJE**

	Br.	Opština	Okrug	Deonica	Dužina (km)	Prečn. (inch)	Pritisak na kraju deonice (barg)	Ukupno (mil.€)
Interkonekcija MKD/KOS	0	Republika Severna Makedonija		MKD Tačka spajanja - MKD/KOS Granica	27,0	16	44,05	<b>Nije primenjivo</b>
	1-1	Đeneral Janković	Uroševac	MKD/KOS Granica - BS Đeneral Janković	0,4	16	34,21	
	1-2	Kačanik	Uroševac	BS Đeneral Janković - BS Kačanik	7,5	16	42,48	
	1-3	Vitina	Uroševac	BS Kačanik - Smira	9,8	16	42,32	14,182
	2	Uroševac	Uroševac	BS/PRMS Smira - PTS/PRMS Uroševac	14,2	16	40,42	9,580
	3	Uroševac	Uroševac	PTS/RMS Uroševac - BS Bandulić	16,2	16		9,691
	4	Lipljan	Priština	PRMS Bandulić - BS/PRMS Lipljan	8,0	16	37,10	5,471
	5	Priština	Priština	BVS/PRMS Lipljan - PTS/PRMS Priština 1	6,7	16	36,18	4,654
	6	Obilić	Priština	PTS/PRMS Priština 1 - PTS/PRMS Priština 2	12,7	16	34,85	8,713
	<b>PODZBIR MKD/KOS interkonekcija (bez MKD deonice):</b>					<b>75,5</b>		
grane	7	Kosovo Polje	Priština	PTS/PRMS Priština 1 - PRMS Glogovac	14,7	10	35,98	8,389
	8	Glogovac	Priština	PRMS Glogovac- PTS/PRMS Srbica	17,7	10	35,75	8,675
	9	Mitrovica	Mitrovica	PTS/PRMS Srbica – PRMS Mitrovica	16,5	6	35,53	6,545
	10	Vučitrn	Mitrovica	PRMS Mitrovica – PRMS Vučitrn	7,2	6	35,42	2,808
	11	Đeneral Janković	Uroševac	BS Đeneral Janković - PRMS Đeneral Janković (Šarcem)	2,7	4	44,04	1,989
	<b>PODZBIR Transportne grane:</b>					<b>58,8</b>		
<b>UKUPNO kosovski sistema za transport gasa:</b>					<b>134,3</b>			<b>78,708</b>

**TABELA 33 – REZULTATI HIDRAULIČKIH PRORAČUNA I CAPEX ZA CEVOVODE ZA PRENOS RAZVIJENE U INDUSTRIJSKOM SCENARIJU GASIFIKACIJE DN500**

	Br.	Opština	Okrug	Deonica	Dužina (km)	Prečn. (inch)	Pritisak na kraju deonice (barg)	Ukupno (mil.€)
Interkonekcija MKD/KOS	0	Republika Severna Makedonija		MKD Tačka priključka - MKD/KOS Granica	27,0	20	39,17	Nije primenjivo
	1-1	Đeneral Janković	Uroševac	MKD/KOS Granica - BS Đeneral Janković	0,4	20	39,34	
	1-2	Kačanik	Uroševac	BS Đeneral Janković - BS Kačanik	7,5	20	38,24	
	1-3	Vitina	Uroševac	BS Kačanik - Smira	9,8	20	38,74	16,684
	2	Uroševac	Uroševac	BS/PRMS Smira - PTS/PRMS Uroševac	14,2	20	37,95	11,271
	3	Uroševac	Uroševac	PTS/RMS Uroševac - BS Bandulić	16,2	20		11,401
	4	Lipljan	Priština	PRMS Bandulić - BS/PRMS Lipljan	8,0	20	36,59	6,436
	5	Priština	Priština	BVS/PRMS Lipljan - PTS/PRMS Priština 1	6,7	20	36,25	5,476
	6	Obilić	Priština	PTS/PRMS Priština 1 - PTS/PRMS Priština 2	12,7	20	35,84	10,251
	<b>PODZBIR MKD/KOS interkonekcija (bez MKD deonice):</b>					<b>75,5</b>		
grane	7	Kosovo Polje	Priština	PTS/PRMS Priština 1 - PRMS Glogovac	14,7	10	35,99	8,389
	8	Glogovac	Priština	PRMS Glogovac – PTS/PRMS Srbica	17,7	10	35,71	8,675
	9	Mitrovica	Mitrovica	PRMS Srbica – PRMS Mitrovica	16,5	6	35,07	6,545
	10	Vučitrn	Mitrovica	PRMS Mitrovica – PTS/PRMS Vučitrn	7,2	6	34,89	2,808
	11	Đeneral Janković	Uroševac	BVS Đeneral Janković - PRMS Đeneral Janković)	2,7	4	38,23	1,989
	<b>PODZBIR Transportne grane:</b>					<b>58,8</b>		
<b>UKUPNO kosovski sistema za transport gasa:</b>					<b>134,3</b>			<b>87,936</b>

Radi lakšeg poređenja, **Tabela 32** i **Tabela 33** obuhvataju prethodno planirane krakove prema Mitrovici i Vučitrnu. Međutim, u slučaju da nije uopšte planiran prsten, kao što je Korisnik predložio za ovaj scenario, ovim takođe vršimo procenu alternative, neznatno kraće opcije ka Mitrovici, novi krak Obilić- Vučitrn, koja nastavlja da obuhvata prethodno planirani krak Mitrovica- Vučitrn. Novi krak Obilić- Vučitrn biće dalje razrađen tokom sledeće faze ovog zadatka (PIP).

Preliminarni CAPEX deonice gasovoda Obilić – Vučitrn – Mitrovica dat je u **Tabela 34**.

**TABELA 34 – PRELIMINARNI CAPEX DEONICE OBILIĆ – VUČITRIN - MITROVICA**

Opština	Okrug	Deonica	Objekat	Dužina (km)	Prečn. (inch)	Ukupno (mil €)
Obilić	Priština	PTS/ PRMS Priština 2 - PRMS Vučitrn	PTS (BVS), BVS	20,4	6	6,925
Vučitrn	Mitrovica	PRMS Mitrovica - PRMS Vučitrn	PTS (BVS)	7,2	6	2,808

Kosovski sistem prenosa za industrijski scenario gasifikacije, uključujući alternativnu deonicu Obilić – Vučitrn – Mitrovica predstavljen je na **Slika 54**.

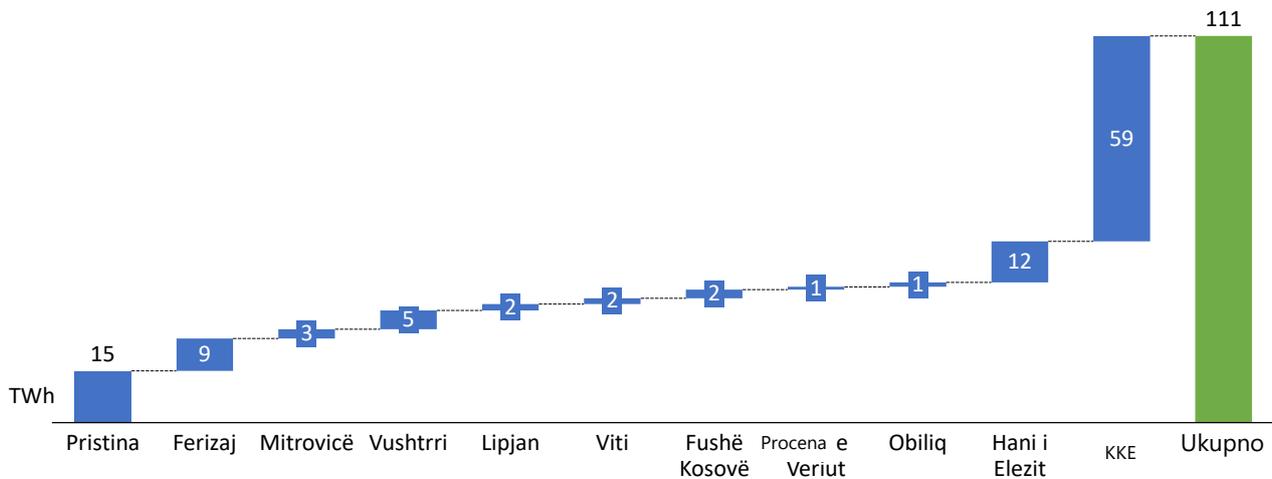
**SLIKA 54 – KOSOVSKI SISTEM PRENOSA ZA ALTERNATIVNI SCENARIO GASIFIKACIJE, INDUSTRIJSKI**



### 9.3.3 Ekonomske i tarifne kalkulacije

Ekonomske i tarifne kalkulacije sprovedene su za sistem predstavljen na **Slika 54**. Naredna slika, **Slika 55**, pokazuje pretpostavljenu potražnju za gasom. Potražnja za gasom pokazuje kumulativnu potražnju za gasom za svaku od opština tokom perioda od 2026-2060. godine. Kao što slika prikazuje, potražnja za gasom je u velikoj meri pobuđena gasnom elektranom u Prištini.

**SLIKA 55 – PRETPOSTAVLJENA POTRAŽNJA ZA GASOM ZA ALTERNATIVNI SCENARIO GASIFIKACIJE, INDUSTRIJSKI**



**Tabela 35** predstavlja investicione troškove za posmatrani scenario. Kao što tabela prikazuje, ukupni investicioni troškovi iznose 73.241 milion €. Ulaganja su zasnovana na ulaznim podacima datim u **Tabela 33** i **Tabela 34**. Ovo predstavlja neznatno kraću trasu budući da je Korisnik naveo da izgradnja Prstena nije planirana.

**TABELA 35 – INVESTICIONI TROŠKOVI ZA INDUSTRIJSKI SCENARIO GASIFIKACIJE (DN500)**

Br.	Opština	Okrug	Deonica	Dužina (km)	Prečn. (inch)	Ukupno (mil.€)
0	Republika Severna Makedonija		MKD Tačka priključka - MKD/KOS Granica	27	20	Nije primenjivo
1	Đeneral Janković	Uroševac	MKD/KOS Granica - BS Đeneral Janković	0,4	20	16,684
2	Kačanik	Uroševac	BS Đeneral Janković - BS Kačanik	7,5	20	
3	Vitina	Uroševac	BS Kačanik - Smira	9,8	20	
4	Uroševac	Uroševac	BS/PRMS Smira - PTS/PRMS Uroševac	14,2	20	11,271
5	Uroševac	Uroševac	PTS/RMS Uroševac - BS Bandulić	16,2	20	11,401
6	Lipljan	Priština	PRMS Bandulić - BS/PRMS Lipljan	8	20	6,436
7	Priština	Priština	BVS/PRMS Lipljan - PTS/PRMS Priština 1	6,7	20	5,476
8	Obilić	Priština	PTS/PRMS Priština 1 - PTS/PRMS Priština 2	12,7	20	10,251
9	Obilić	Priština	PTS/ PRMS Priština 2 - PRMS Vučitrn	20,4	6	6,925
10	Vučitrn	Mitrovica	PRMS Mitrovica - PTS/PRMS Vučitrn	7,2	6	2,808
11	Đeneral Janković	Uroševac	BS Đeneral Janković - PRMS Đeneral Janković (Šarcem)	2,7	4	1,989
<b>Ukupno</b>						<b>73,241</b>

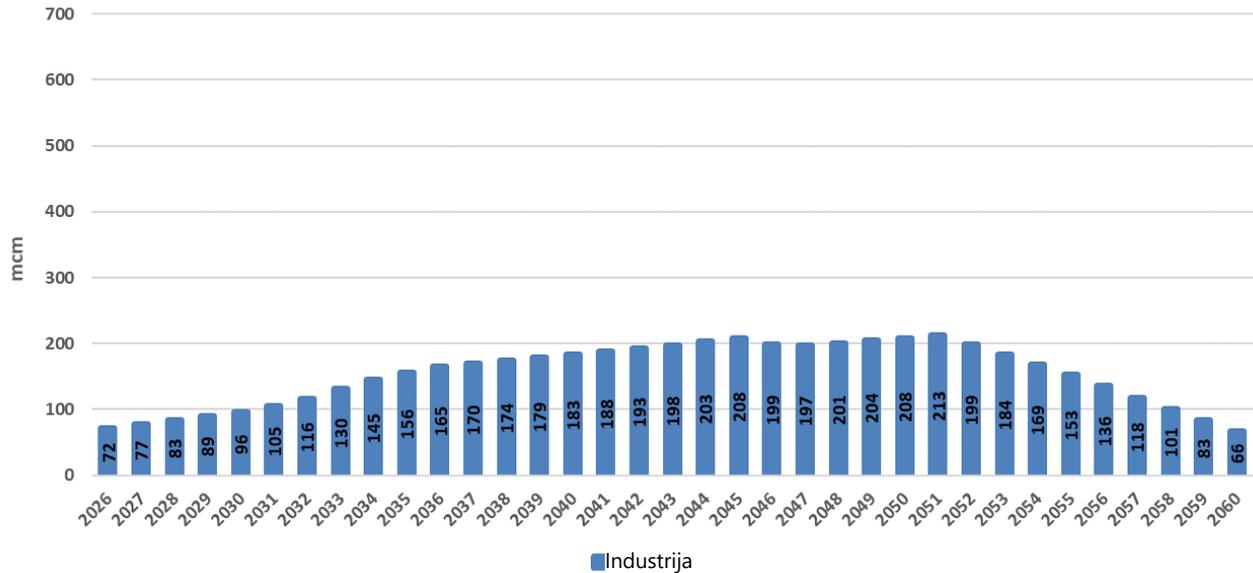
Na osnovu navedene potražnje za gasom i procenjenih investicionih troškova, prosečna tarifa za prenos gasa je obračunata na 2,06 €/MWh.

## 9.4 Isključivo industrijski scenario

### 9.4.1 Potražnja za gasom

U ovom scenariju, vršena je analiza uticaja scenarija samo uz potražnju za industrijskim gasom, bez gasne elektrane. Pretpostavljena potražnja za gasom je ista kao ona opisana na **Slika 53** i **Slika 55**, samo bez količine gasa čiju potrošnju vrši KKE. Maksimalna potražnja za gasom po satu iznosi 43 000 m<sup>3</sup>/h, dok se vršna godišnja potražnja za gasom 213 mcm, dostiže 2051. godine, kako je prikazano na **Slika 56**.

**SLIKA 56 – POTRAŽNJA ZA GASOM U ISKLJUČIVO INDUSTRIJSKOM SCENARIJU**



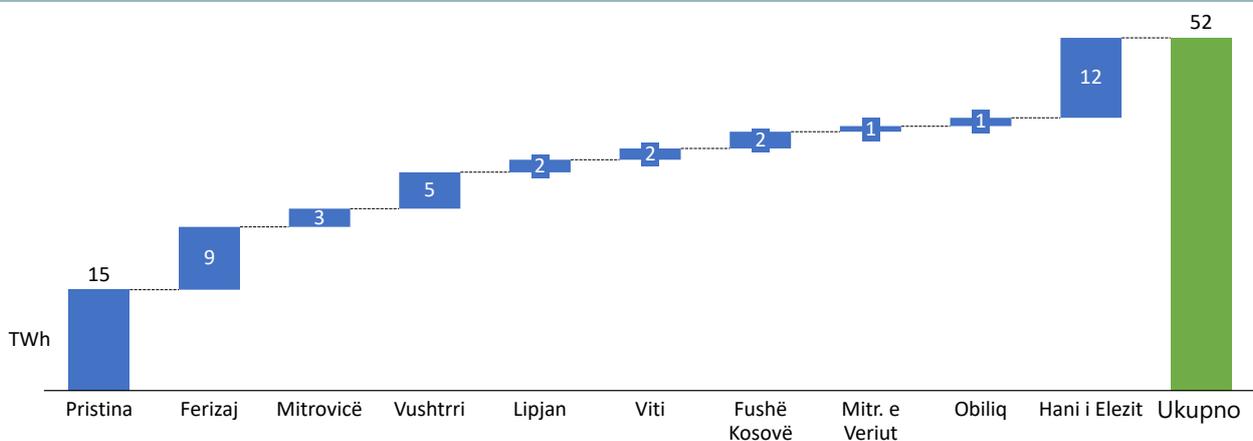
### 9.4.2 Parametri sistema za transport

Hidraulično modelovanje je pokazalo da isključivo industrijski scenario može biti održiv sa interkonekcijom DN400 SKOPRI.

### 9.4.3 Ekonomske i tarifne kalkulacije

Ekonomske i tarifne kalkulacije sprovedene su za sistem predstavljen na **Slika 54**, pod pretpostavkom da nema KKE. **Slika 55** pokazuje pretpostavljenu potražnju za gasom za svaku od opština.

**SLIKA 57 – PRETPOSTAVLJENA POTRAŽNJA ZA GASOM ZA ALTERNATIVNI SCENARIO GASIFIKACIJE, INDUSTRIJSKI**



**Tabela 36** prikazuje investicione troškove. Kao što je navedeno, pretpostavljeni cevovod je prečnika DN400. Ponovo, kao u prethodnom scenariju, investicioni troškovi su niži od onih predstavljenih u **Tabela 32** budući da je pretpostavljena neznatno kraća trasa zbog činjenice da Prsten neće biti izgrađen.

**TABELA 36 – INVESTICIONI TROŠKOVI ZA ISKLJUČIVO INDUSTRIJSKI SCENARIO GASIFIKACIJE (DN400)**

Br.	Opština	Okrug	Deonica	Dužina (km)	Prečn. (inch)	Ukupno (mil.€)
0	Republika Severna Makedonija		MKD Tačka spajanja - MKD/KOS Granica	27	16	<b>Nije primenjivo</b>
1	Đeneral Janković	Uroševac	MKD/KOS Granica - BS Đeneral Janković	0,4	16	<b>14,182</b>
2	Kačanik	Uroševac	BS Đeneral Janković - BS Kačanik	7,5	16	
3	Vitina	Uroševac	BS Kačanik - Smira	9,8	16	
4	Uroševac	Uroševac	BS/PRMS Smira - PTS/PRMS Uroševac	14,2	16	<b>9,58</b>
5	Uroševac	Uroševac	PTS/RMS Uroševac - BS Bandulić	16,2	16	<b>9,691</b>
6	Lipljan	Priština	PRMS Bandulić - BS/PRMS Lipljan	8	16	<b>5,471</b>
7	Priština	Priština	BVS/PRMS Lipljan - PTS/PRMS Priština 1	6,7	16	<b>4,654</b>
8	Obilić	Priština	PTS/PRMS Priština 1 - PTS/PRMS Priština 2	12,7	16	<b>8,713</b>
9	Obilić	Priština	PTS/ PRMS Priština 2 - PRMS Vučitrn	20,4	6	<b>6,925</b>
10	Vučitrn	Mitrovica	PRMS Mitrovica – PRMS Vučitrn	7,2	6	<b>2,808</b>
11	Đeneral Janković	Uroševac	BS Đeneral Janković - PRMS Đeneral Janković (Šarcem)	2,7	4	<b>1,989</b>
<b>Ukupno</b>				105,8		<b>64,013</b>

Na osnovu gore navedenih ulaznih podataka, prosečna tarifa za prenos gasa za ovaj Scenario iznosi 4,6 €/MWh.

## 9.5 Napomene u vezi sa procenjenim scenarijom gasifikacije

Gasna elektrana kao veliki potrošač značajno smanjuje tarife prenosa što pozitivno utiče na sve potrošače gasa. Stoga, bez gasne elektrane (ili drugog velikog potrošača), ukupni troškovi gasne infrastrukture, koji se ogledavaju u tarifama, mogu biti izrazito visoki.

Za opštine na gasovodu SKOPRI (osim Podujeva i Gnjilana), deluje da su ukupni troškovi mreže razumni u odnosu na trenutne industrijske standarde. S druge strane, zbog visokih investicionih troškova izgradnje gasovoda Prsten, ukupni troškovi mreže za mnoge opštine na gasovodu Prsten su relativno, ali još uvek ne previsoki. Dakle, nije moguće jednoznačno utvrditi ekonomsku isplativost snabdevanja ovih opština gasom. Pored toga, promene koje se očekuju u energetsom sektoru, a koje bi mogle da dovedu do povećanja cena



svih energenata, mogle bi da učine izgradnju Prstena ekonomski prihvatljivom. Konsultant je prvobitno razmatrao dva scenarija: Scenario gasifikacije većeg obima i scenario gasifikacije manjeg obima. Korisnik je predložio dva dodatna scenarija; industrijski i isključivo industrijski scenario. Navedeni scenariji su takođe procenjeni.

Odabir poželjnog scenarija utvrđuje preporučene parametre (prečnik) cevovoda za prenos, odnosno SKOPRI.

Ministarstvo ekonomije Kosova, Korisnik ove studije, izjavilo je da je « Industrijski scenario » poželjan scenario na kojem će se zasnivati dalji rad.



## 10 OPCIJE FINANSIRANJA

S obzirom da je transport gasa regulisana delatnost, profit operatora prenosnog sistema (OPS) je ograničen primenom metodologije za obračun dozvoljenog prihoda. Pored toga, razvoj gasne mreže je infrastrukturni projekat koji zahteva mobilizaciju značajnih količina kapitala. Osim toga, s obzirom na to da je razvoj gasne infrastrukture dugoročan projekat visokih investicionih troškova, realno je očekivati da je investitoru, pored vlasničkog kapitala, potreban i značajan udeo dugoročnog zaduživanja za finansiranje projekta. Shodno tome, veliki investicioni troškovi, regulisani prinosi i dugoročni periodi otplate impliciraju da će samo ograničen broj institucija smatrati da je privlačno da investira u takve projekte.

Analiza tržišta na osnovu javno dostupnih podataka otkriva da potencijalni investitor u kosovsku gasovodnu mrežu ima na raspolaganju sledeće izvore kredita: kredite Evropske investicione banke (EIB), grantove preko zapadnobalkanskog investicionog okvira (WBIF), kreditne linije preko Evropske banke za obnovu i razvoj (EBRD), i državnog finansiranja. Kada je reč o kreditnim linijama koje nudi **EIB**, minimalni iznos zajma je 25 miliona € sa periodom finansiranja obično između 4 do 20 godina i njegova svrha uključuje finansiranje jednog velikog investicionog projekta ili investicionog programa, usklađenog sa jednim ili više prioriteta EIB. Uslovi finansiranja zajmova EIB-a, kao što su rok dospeća, kamatne stope i grejs period obično su poverljive prirode i u sklopu su poverljivih odnosa između EIB-a i poslovnih partnera<sup>31</sup>. Uobičajeno, pokrće zajma EIB-a iznosi do 50% ukupnih troškova projekta. Finansiranje je dostupno za javna i privatna lica. Projekat koji finansira EIB obično prolazi kroz sedam glavnih faza:

- Predlog
- Procena
- Odobrenje
- Potpisivanje
- Isplata
- Praćenje/izveštavanje
- Otplata

Prema saopštenju EIB-a na njihovom zvaničnom sajtu od 21. februara 2022. godine, EIB nastavlja da podržava Kosovo i zapadni Balkan u okviru Ekonomskog i investicionog plana Evropske unije i planira da doprinese dekarbonizaciji kosovske privrede<sup>32</sup>. U tom kontekstu, prelazak na modernu gasnu infrastrukturu sa niskim emisijama smatra se tranzicijom sa visoke zavisnosti od fosilnih goriva (uglja) na čistije izvore energije, u nastojanju da se postignu ciljevi dekarbonizacije. Banka je do sada podržala projekte u vrednosti od 300 miliona evra na Kosovu i obezbedila grantove u iznosu od 12 miliona evra kroz Investicioni okvir za Zapadni Balkan (WBIF). **WBIF** je zajednička finansijska platforma Evropske komisije, finansijskih organizacija, država članica EU i Norveške sa ciljem unapređenja saradnje u investicijama javnog i privatnog sektora za društveno-ekonomski razvoj regiona i doprinosa evropskoj perspektivi Zapadnog Balkana. Planom se izdvaja značajan finansijski paket od do 9 milijardi evra u fondovima EU, identifikujući 10 vodećih investicionih kompanija u sektorima održivog transporta, čiste energije, životne sredine i klime, digitalne budućnosti, ljudskog kapitala i privatnog sektora<sup>33</sup>. Opcije finansiranja WBIF-a pružaju podršku ulaganju u čistu energiju stavljajući snažan naglasak na integraciju energetskog tržišta, dekarbonizaciju i čistu energiju, pravednu tranziciju, povećanu digitalizaciju sistema i pametnih mreža, energetska efikasnost, uključujući modernizaciju daljinskog grejanja, i energetska sigurnost. Za one zemlje koje su u velikoj meri zavisne od uglja, prelazak na modernu gasnu infrastrukturu sa niskim emisijama je prepoznat kao ključ za pomak sa uglja u kratkom i srednjem roku. Veruje se da bi prelazak

<sup>31</sup> [Često postavljana pitanja \(eib.org\)](https://www.eib.org)

<sup>32</sup> [EIB će nastaviti da podržava održivi razvoj i regionalnu integraciju Kosova\\*](#)

<sup>33</sup> [WBIF 2022 Endorsed Flagship Projects 24.02.22.pdf](#)



na gas trebalo da ponudi regionu široko dostupan, siguran i pristupačan izvor energije koji će region održati konkurentnim na međunarodnom nivou, uz značajno poboljšanje kvaliteta vazduha i smanjenje štetnih emisija.

Pored navedenih izvora, finansiranje je moguće i kroz kredite koje daje EBRD. EBRD nudi kredite za veće projekte u iznosu od 3 do 250 miliona evra. Osnova za kredit je očekivani novčani tok projekta i sposobnost klijenta da otplati kredit u ugovorenom periodu. Denominacija kredita je u glavnim stranim ili domaćim valutama sa kratkoročnim do dugoročnim rokom dospeća do 15 godina (u nekim slučajevima 18 godina za velike infrastrukturne projekte) uključujući i grejs periode za specifične projekte ako je potrebno. Otplate su obično u polugodišnjim ratama. Krediti EBRD-a su zasnovani na trenutnim tržišnim stopama i po konkurentnim cenama, nudeći fiksne i promenljive stope<sup>34</sup>. U obračunu kamatne stope, osnovnoj stopi (EURIBOR, LIBOR, itd.) dodaje se marža koja predstavlja kombinaciju rizika zemlje i rizika specifičnog za projekat. Obračun i sastav kamatne stope koja se nudi klijentu su poverljivi za klijenta i banku. Banka svojim klijentima takođe pruža mogućnost hedžinga za upravljanje finansijskim rizicima koji se odnose na imovinu i obaveze projekta. Ovo uključuje zaštitu od deviznog i kamatnog rizika i rizika cena robe. Proizvodi hedžinga koji su na raspolaganju klijentima uključuju sledeće: valutne svopove, kamatne svopove, kape, ogrlice i opcije i robne svopove.

EBRD je do sada finansirala 84 projekta na Kosovu sa kumulativnim ulaganjem od 585 miliona evra. Kao sredstvo obezbeđenja, potrebna je hipoteka na stalnu i pokretnu imovinu, ustupanje devizne i domaće zarade kompanije, zaloga udela sponzora u kompaniji, zaloga nad bankovnim računima kompanije i ustupanje polise osiguranja kompanije i drugih ugovornih naknada. Jedan od glavnih fokusa finansiranja EBRD-a je podrška tranziciji zelene energije i jačanje regionalne integracije i povezanosti<sup>35</sup>. U oblasti energetike, EBRD je finansirala dva projekta vezana za vetar i jedan projekat koji se odnosi na rehabilitaciju odabranih trafostanica i transformatora i jačanje mreže operatora prenosnog sistema i tržišta (KOSTT)<sup>36</sup>.

Pošto svi analizirani izvori finansiranja ne pokrivaju 100% vrednosti projekta, može se zaključiti da bi investitori verovatno morali da kombinuju više izvora (sopstveni kapital, kredit IFI (Međunarodne finansijske institucije) i/ili državno finansiranje ako je moguće).

---

<sup>34</sup> [Zajmovi EBRD](#)

<sup>35</sup> [EBRD na Kosovu](#)

<sup>36</sup> [Projekat razvoja transportnog sistema na Kosovu \(ebrd.com\)\(ebrd.com\)](#)

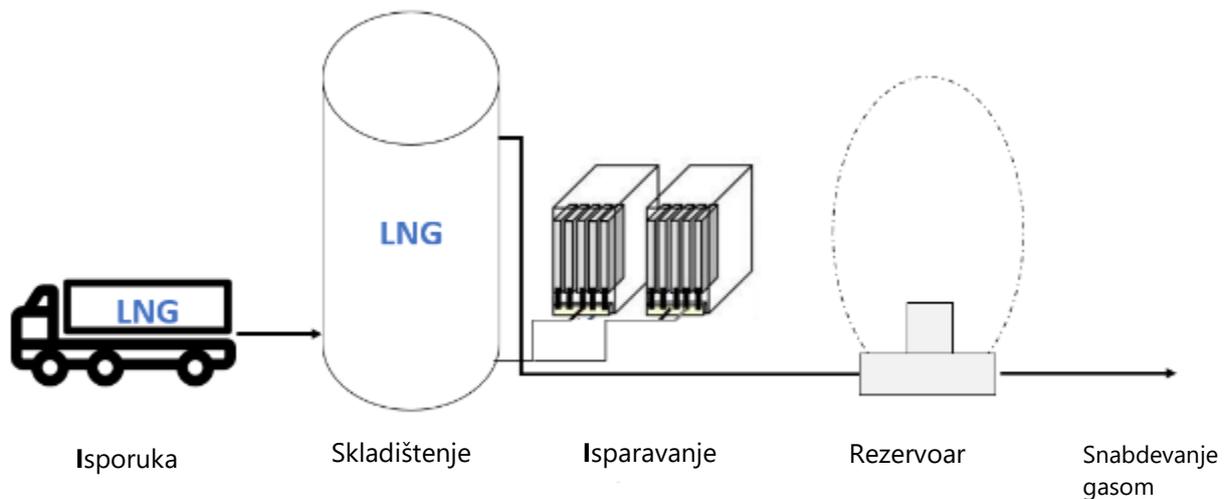
## 11 ALTERNATIVNI SCENARIJI GASIFIKACIJE – SNABDEVANJE UPG/KPG

Alternativno rešenje za izgradnju gasovoda za prirodni gas je stvaranje „virtuelnih gasovoda“. Ovo se se odnosi na alternativni način transporta prirodnog gasa do mesta gde ne postoje cevovodne mreže. Zasnovan je na modularnom sistemu kompresije ili tečnosti, transporta i dekompresije i/ili regasifikacije prirodnog gasa, koji mogu da koriste zajednice, industrije, benzinske pumpe i drugi. U virtuelnim cevovodima komprimovani (KPG) ili utečenjeni (UPG) prirodni gas se transportuje kamionima ili železničkim platformama.

### 11.1 Virtuelni cevovod UPG

Koncept virtuelnog UPG cevovoda pretpostavlja da ne postoji sistem za transport prirodnog gasa (SKOPRI), već se gas dovodi u obliku UPG-a sa obližnjeg terminala za uvoz UPG-a drumskim ili železničkim putem. Lokalno postrojenje obezbeđuje istovar, skladištenje, regasifikaciju i kontinuirano snabdevanje klasične distributivne mreže za domaće, komercijalne ili industrijske potrošače.

SLIKA 58 – LANAC SNABDEVANJA GASOM SA UPG KAO IZVOROM



#### 11.1.1 Metodologija optimizacije snabdevanja UPG

Osnovna pretpostavka je da će se snabdevanje UPG-om odvijati na sledeća dva načina:

drumskim putem, u kriogenim kamionima cisternama, ili  
železnicom, u vagonima cisternama za transport UPG železnicom.

U oba slučaja, pretpostavljeno je stacionarno skladište UPG na lokaciji u Prištini, koje, dimenzionisano u svakoj konkretnoj godini, obezbeđuje jednonedeljnu rezervu u slučaju prekida snabdevanja.

Izvršena je optimizacija sistema snabdevanja, uzimajući u obzir sledeće tehničke parametre:

Prosečna količina isporučenog tereta u jednoj vožnji kamionom je 20 tona UPG

Utovar/istovar UPG kamiona traje 90 minuta.

Cisterna za transport UPG može da obavi povratno putovanje koje uključuje utovar, izvlačenje, istovar i povratak do izvora UPG u jednom danu.

Svi UPG kamioni koji isporučuju teret treba da budu istovareni u roku od 24 sata.

Kapacitet isparivača odgovara najvećoj dnevnoj potrošnji najhladnijeg projektovanog dana u posmatranom periodu.

Stacionarno skladište UPG se sukcesivno nadograđuje u zavisnosti od očekivane potrošnje u određenoj godini/danu.

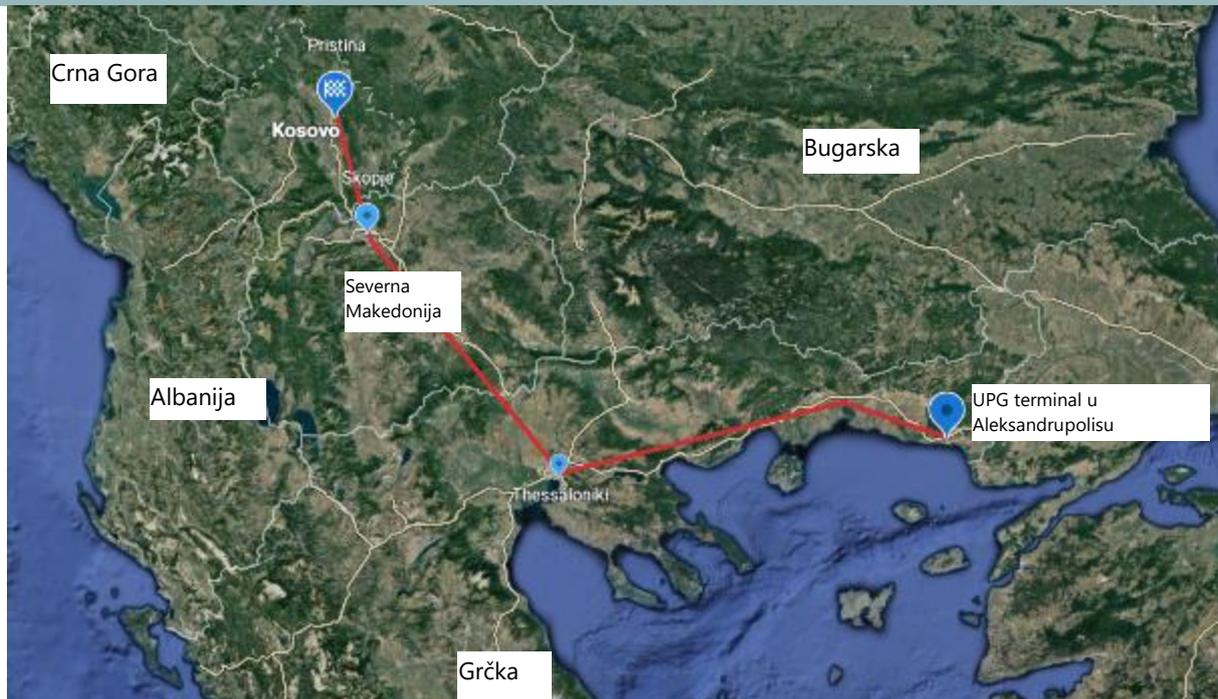
Za isporuku UPG-a železnicom se pretpostavlja vagon cisternu zapremine jednog vagona cisterne od 111 m<sup>3</sup> (Vagon cisterna u proseku podrazumeva platformu od 20 vagona cisterna).

### 11.1.2 UPG izvor

Tehno-ekonomska analiza podrazumeva da će UPG biti isporučen sa geografski najbliže tačke izvora UPG. U ovom slučaju to je budući UPG terminal u Aleksandrupolisu. Očekuje se da će terminal raditi do kraja 2023.

Aleksandropolis ima drumske i železničke veze sa Prištinom, preko Soluna u Grčkoj i Skoplja u Severnoj Makedoniji. Dužina puta je 600 km, što omogućava transport UPG-a kamionima u jednoj dnevnoj smeni.

**SLIKA 59 – TRASA SNABDEVANJA UPG-OM DO PRIŠTINE**



### 11.1.3 Snabdevanje Prištine

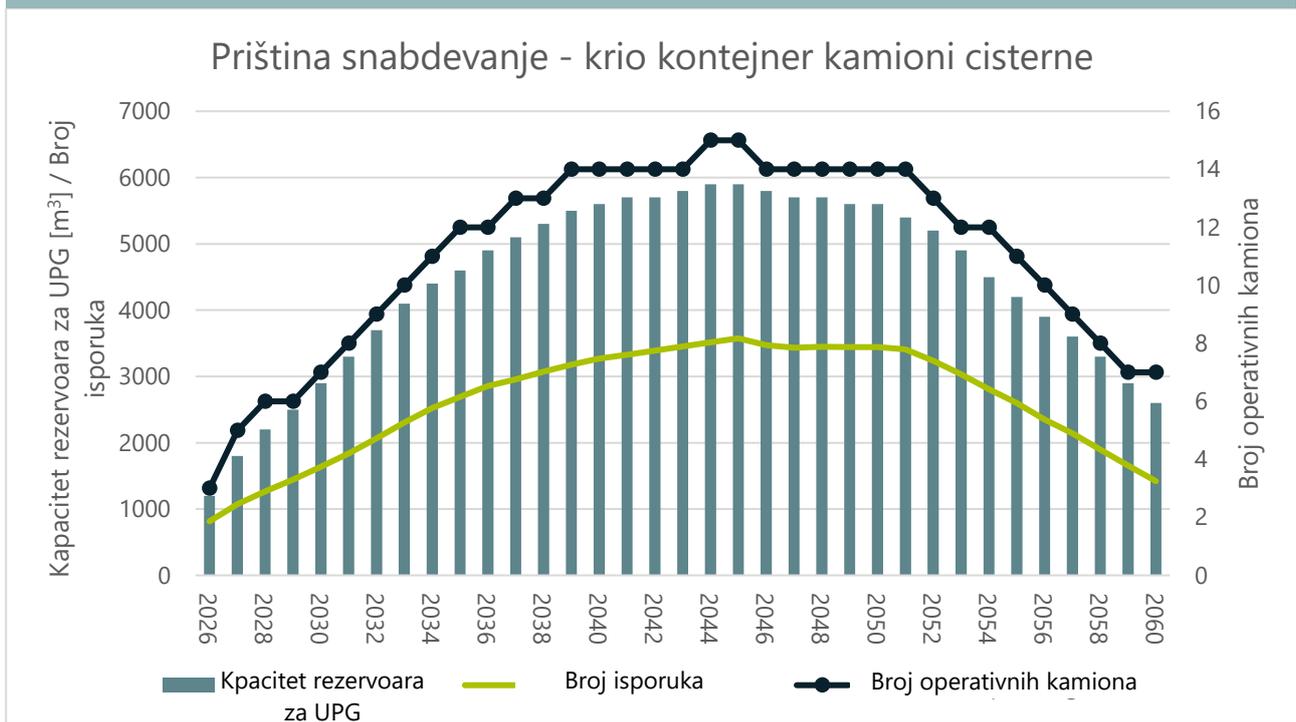
Izvršena je matematička optimizacija sistema snabdevanja UPG-om, koja kao glavnu funkciju cilja smatra kontinuirano snabdevanje prirodnim gasom u Prištini (bez proizvodnje električne energije) u periodu do 2060. godine. Pri tome su razmatrane opcije za snabdevanje distributivnog tržišta drumskim ili železničkim putem.

#### 11.1.3.1 Snabdevanje krio kontejner cisternama

Vrhunska potražnja za gasom u Prištini u posmatranom periodu može se zadovoljiti kombinacijom 15 operativnih kamiona i skladišta UPG rezervoara kapaciteta 5.900 m<sup>3</sup>. U godini najveće potrošnje potrebno je realizovati skoro 3600 isporuka UPG kamionima.

S obzirom da se radi o sistemu koji se sukcesivno dimenzionira, u početnoj godini potrebno je investirati u tri (3) pogonska kamiona i u stacionarno skladište UPG kapaciteta 1.200 m<sup>3</sup>.

**SLIKA 60 – SISTEM SNABDEVANJA UPG ZA PRIŠTINU DRUMSKIM PUTEM**

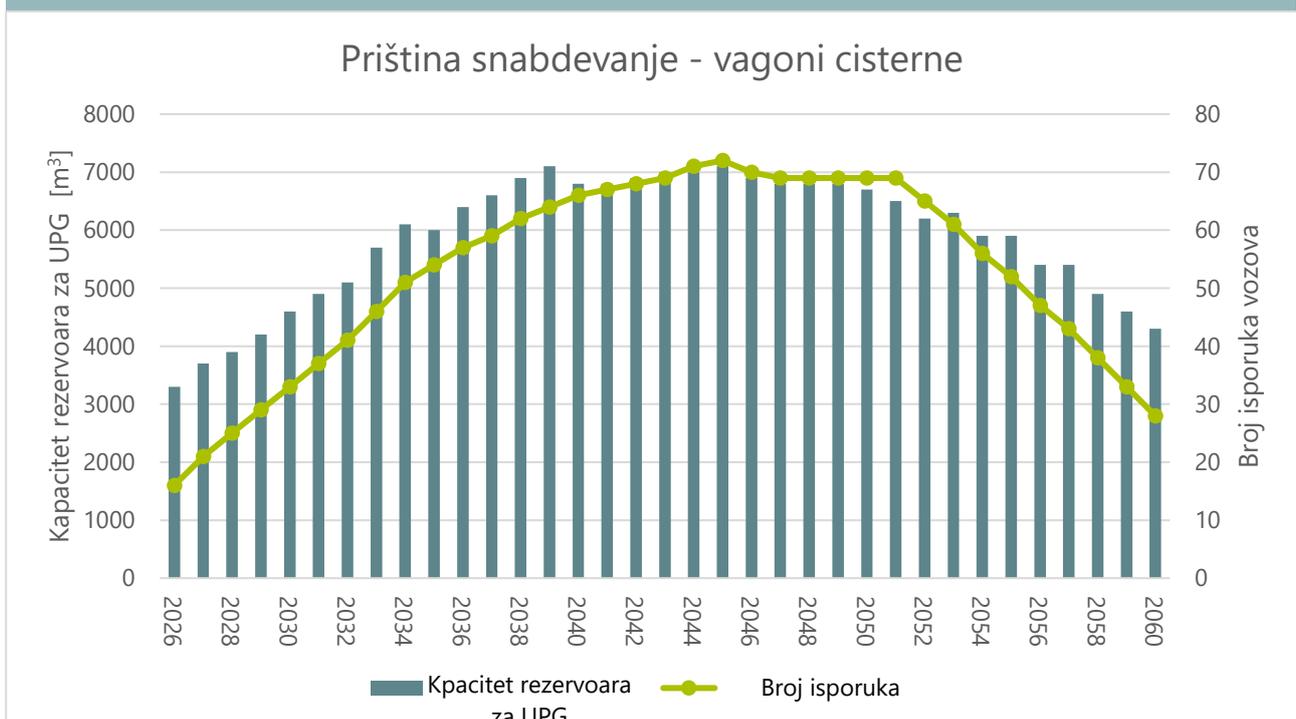


### 11.1.3.2 Snabdevanje kamionima cisternama

U slučaju snabdevanja tržišta u oblasti Prištine željeznicom, godišnje vršno snabdevanje gasom može se zadovoljiti sa 72 isporuke vagonima cisternama.

S obzirom da isporuka željezničkim UPG vagonima podrazumeva veće količine koje stižu na odredište u odnosu na drumski kamion, u početku je neophodno izgraditi UPG skladište veće zapremine (3.300 m<sup>3</sup> u početnoj godini projekta).

**SLIKA 61 – SISTEM SNABDEVANJA UPG ZA PRIŠTINU ŽELEZNICOM**

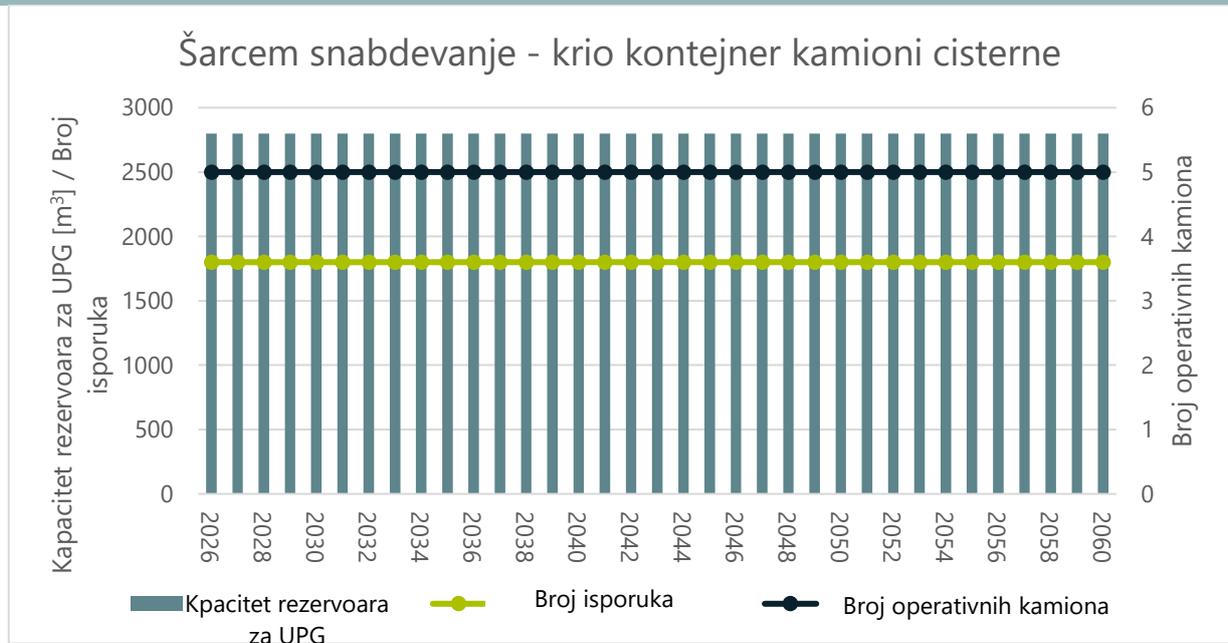


### 11.1.4 Snabdevanje Šarcema

Sa tehničke tačke gledišta, moguće je konstruisati lanac snabdevanja UPG za određenog industrijskog potrošača.

U slučaju Šarcema, njihova prosečna godišnja potražnja može biti zadovoljena sa ukupno pet (5) operativnih UPG kamiona i kapacitetom UPG skladišta od 2.800 m<sup>3</sup>. U proseku bi bilo potrebno realizovati 1.800 kamionskih isporuka godišnje.

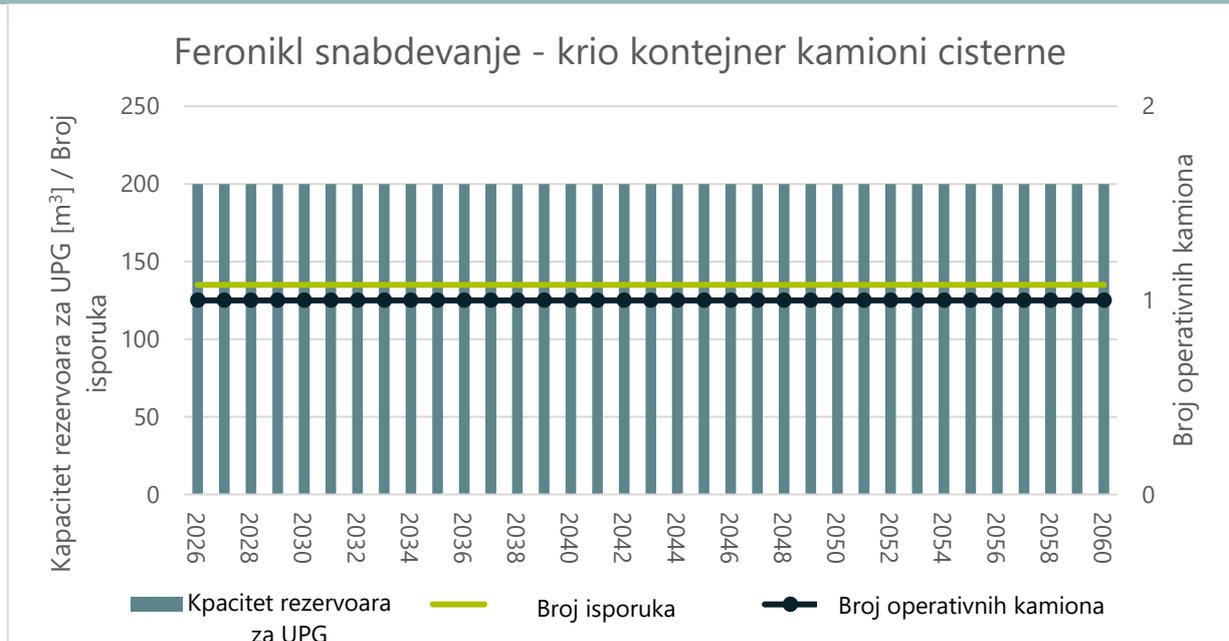
**SLIKA 62 – SISTEM SNABDEVANJA UPG ZA ŠARCEM DRUMSKIM PUTEM**



### 11.1.5 Snabdevanje Feronikla

Potražnja industrijskog potrošača Feronikl je znatno niža u odnosu na Šarcem. U slučaju organizovanja lanca snabdevanja UPG-om, za tehničko funkcionisanje sistema bio bi dovoljan jedan (1) operativni UPG kamion i UPG skladišni kapacitet od 200 m<sup>3</sup>.

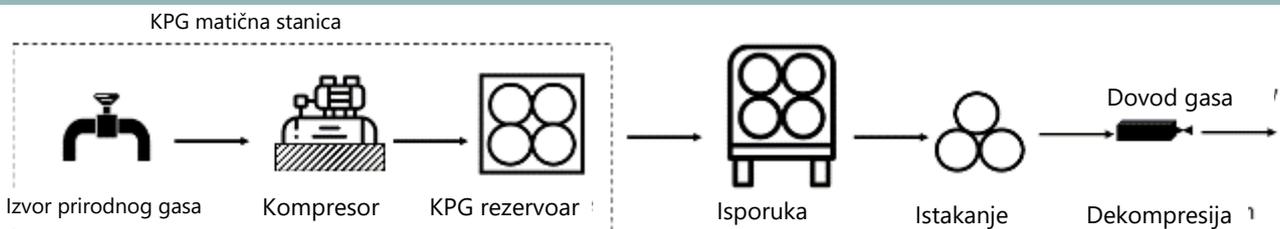
**SLIKA 63 – SISTEM SNABDEVANJA UPG-OM ZA FERONIKL DRUMSKIM PUTEM**



### 11.2 Virtuelni cevovod KPG

Koncept virtuelnog gasovoda KPG uključuje sistem koji omogućava transport prirodnog gasa u obliku komprimovanog gasa pomoću modula povezanih sa mobilnim platformama, koje se transportuju kamionima. Snabdevanje KPG-om u rasutom stanju sastoji se od nabavke/prijema iz gasovoda, kompresije, skladištenja, isporuke i dekompresije za kontinuirano snabdevanje klasičnoj distributivnoj mreži.

**SLIKA 64 – LANAC SNABDEVANJA GASOM SA KPG KAO IZVOROM**



#### 11.2.1 KPG izvor

Pretpostavka je da će se matična stanica KPG-a nalaziti na području Prištine (preduslov je izgradnja transportnog gasovoda SKOPRI). Matična stanica je vrsta punionice koja se snabdeva prirodnim gasom direktnim priključkom na distributivnu ili transportnu gasnu mrežu i služi za punjenje prenosivih modularnih rezervoara. Sistem snabdevanja podrazumeva transport modularnih rezervoara KPG do dekompresijskih stanica koje se nalaze u gradovima Peć, Đakovica i Prizren. Dužina trasa snabdevanja ni u kom slučaju ne prelazi 100 km (u jednom pravcu).

## SLIKA 65 – PUT SNABDEVANJA KPG-OM IZ PRIŠTINE



### 11.2.2 Metodologija optimizacije snabdevanja KPG

Osnovna pretpostavka je da će se snabdevanje KPG-om odvijati drumskim putem, pomoću kamiona sa prikolicama.

Na distributivnim lokacijama planirano je skladište KPG (grupa modularnih KPG rezervoara), koje je dimenzionisano tako da kapaciteti snabdevanja mogu da izdrže tri dana prekida isporuke KPG-a u svakoj konkretnoj godini.

Izvršena je optimizacija sistema snabdevanja, uzimajući u obzir sledeće tehničke parametre:

Prosečna količina isporučenog tereta u jednoj vožnji kamionom je 5.700 m<sup>3</sup> prirodnog gasa.

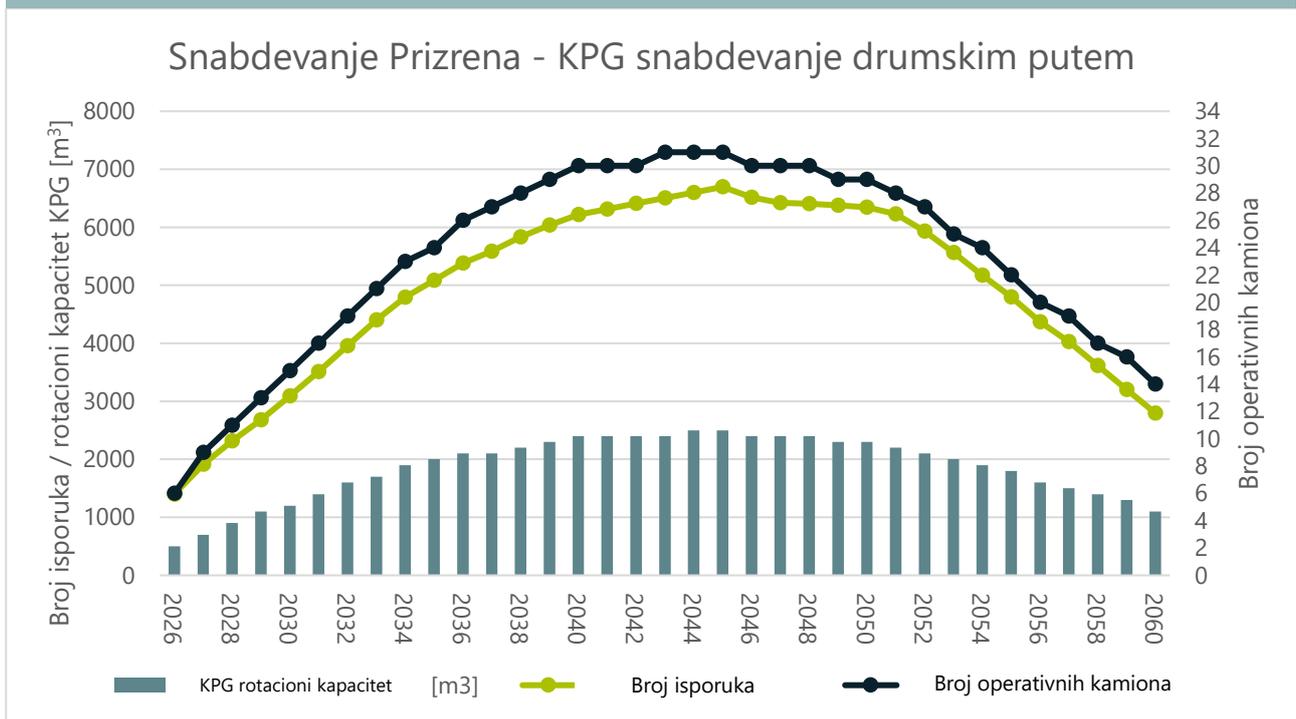
Minimalni kapacitet kompresora na strani matične stanice je 3.000 m<sup>3</sup> (kapacitet kompresora se povećava u zavisnosti od potražnje potrošača KPG-a).

Cisterna za transport KPG može da obavi povratno putovanje koje uključuje utovar, izvlačenje, istovar i povratak do izvora KPG u istom danu.

### 11.2.3 Snabdevanje Prizrena

Za pokrivanje snabdevanja Prizrena gasom u posmatranom periodu potrebna je 31 funkcionalna kamion cisterna za KPG u špicu godine, čime će se realizovati ukupno skoro 6.700 isporuka. Pored toga, za tehničko funkcionisanje sistema potrebno je obezbediti 2.500 m<sup>3</sup> rotacionih KPG rezervoara (praznih modularnih KPG rezervoara koji se pri isporuci zamenjuju punim). Imajući u vidu da se sistem sukcesivno unapređuje u pogledu operativnih kapaciteta i rezervoara, u početnoj godini potrebno je šest (6) operativnih kamiona i kapacitet od 500 m<sup>3</sup> rotacionog skladišta KPG za kontinuirano snabdevanje tržišta Prizrena.

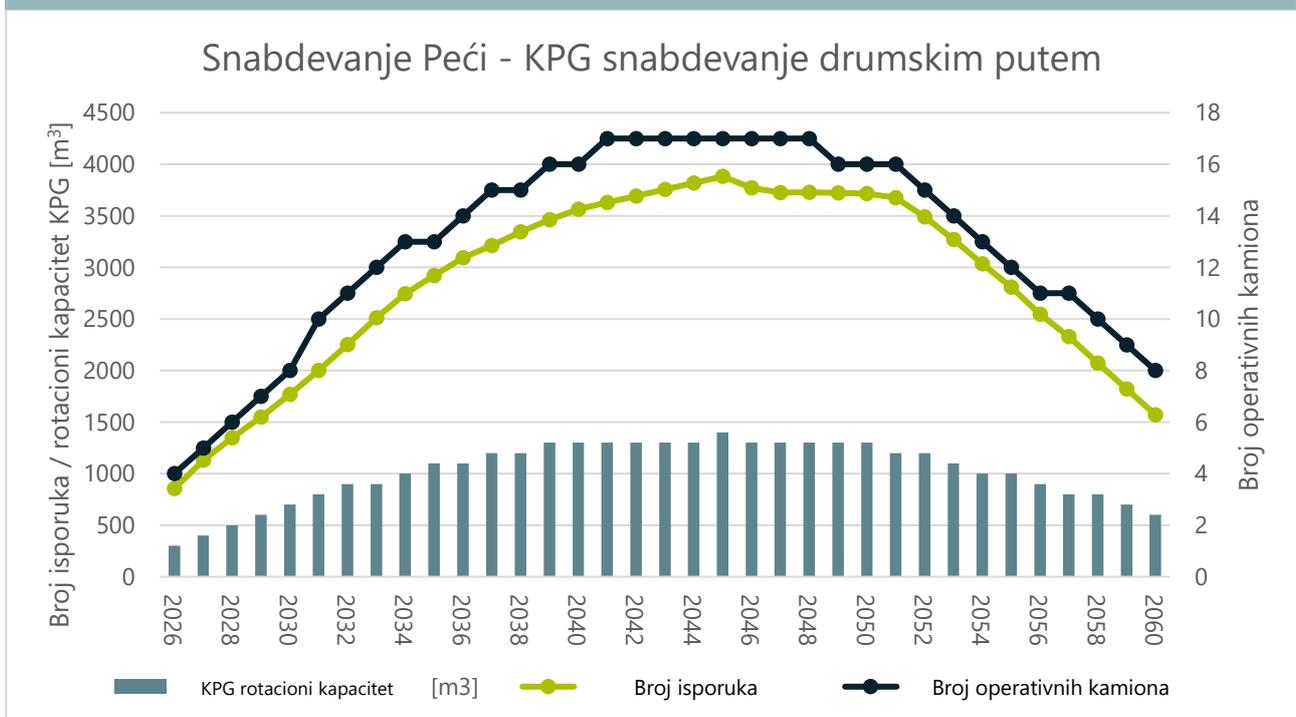
**SLIKA 66 – SISTEM SNABDEVANJA KPG-OM ZA PRIZREN**



### 11.2.4 Snabdevanje Peći

Potražnja u Peći u špicu godine može se zadovolji sa 17 pogonskih kamiona i dodatnim skladištima KPG-a kapaciteta 1.400 m<sup>3</sup>. Kamioni bi trebalo da obave skoro 3900 isporuka u datoj vršnoj godini. U početnoj godini projekta dovoljna su četiri (4) operativna kamiona, dok je dovoljan kapacitet skladišta KPG-a 300 m<sup>3</sup>.

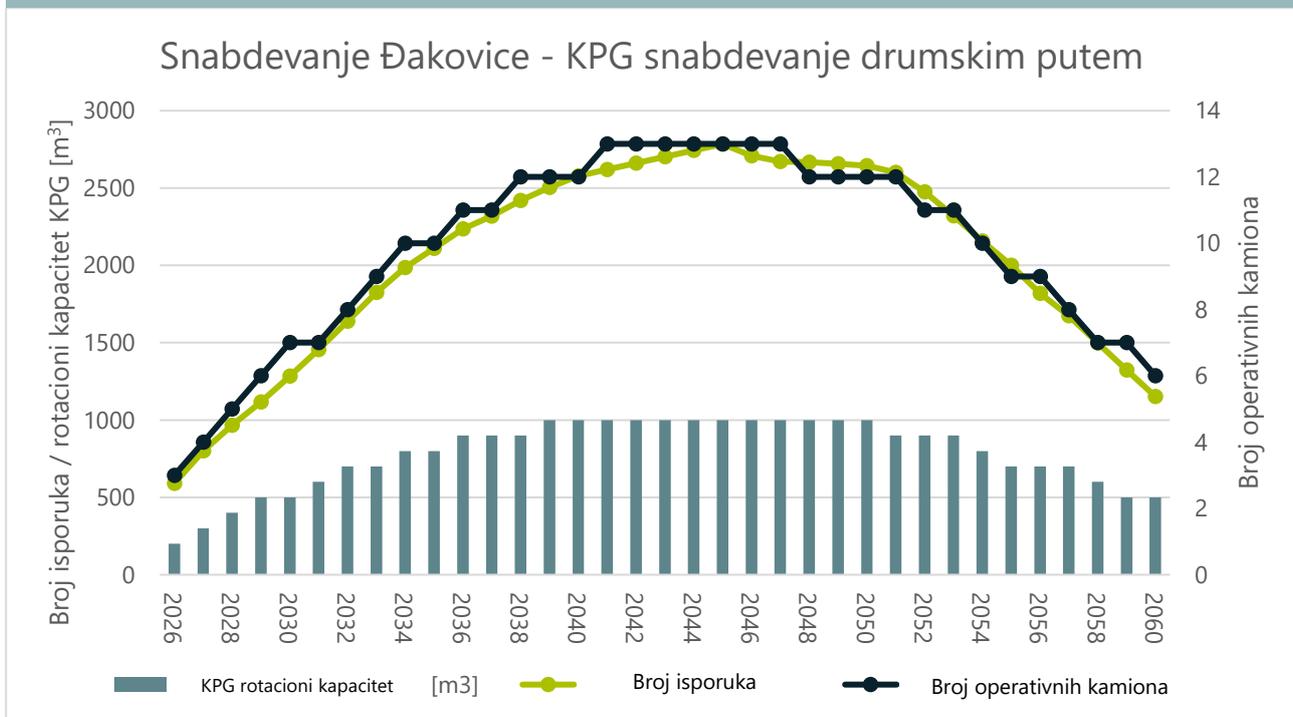
**SLIKA 67 – SISTEM SNABDEVANJA KPG-OM ZA PEĆ**



### 11.2.5 Snabdevanje Đakovice

Potencijalna potražnja područja Đakovice u špicu godine može da bude pokrivena sa 13 pogonskih KPG kamiona koji bi ostvarili ukupno oko 2.800 isporuka u konkretnoj godini. Osim toga, potreban je KPG modularni kapacitet skladišta od 1.000 m<sup>3</sup>. U početnoj godini projekta, tri (3) kamiona i skladište od 200 m<sup>3</sup> su dovoljni da zadovolje potražnju.

**SLIKA 68 – SISTEM SNABDEVANJA KPG-OM ZA ĐAKOVICU**



### 11.3 Finansijska procena

Cilj finansijske analize je utvrđivanje troškova infrastrukture potrebne za snabdevanje krajnjih potrošača gasa na Kosovu sa UPG i KPG i izračunavanje prosečne cene (tarife) pružanja takvih usluga. Analiza ima za cilj da proceni da li bi UPG ili KPG mogli da predstavljaju alternativu razvoju transportne i, u slučaju velikog potrošača, distributivne mreže. Važno je naglasiti da obračunate prosečne tarife ne uključuju troškove prirodnog gasa koji bi se isporučio krajnjim potrošačima, već samo troškove infrastrukture za UPG i KPG. U tom smislu, tarifa za snabdevanje UPG i KPG je uporediva sa tarifom za prenos i distribuciju gasa.

Za poređenje gasa iz gasovoda i gasa koji se isporučuje kao UPG i KPG ekvivalent, pretpostavljeno je da će snabdevanje UPG i KPG gasom biti regulisane delatnosti. Kao i u slučaju gasa iz gasovoda, propis podrazumeva da subjekti koji se bave ovim delatnostima imaju pravo da ostvare dozvoljeni prihod koji bi trebalo da bude dovoljan da pokrije operativne troškove i troškove održavanja, amortizaciju i prinos na regulisanu osnovu sredstava. Kao i u slučaju gasa iz gasovoda, pretpostavljeno je da će regulisani subjekt imati pravo na realnu stopu prinosa od 8,3% godišnje.

### 11.4 Snabdevanje UPG-a

Ideja koja stoji iza snabdevanja UPG-om je obezbeđivanje prirodnog gasa u oblastima velike potrošnje. Kao što je ranije navedeno, UPG se može isporučiti bilo drumskim ili železničkim transportnim sredstvima. U slučaju drumskog transporta cisternama za prevoz UPG, UPG se može isporučiti na više područja potrošnje. Isporučka UPG-a vozom je ograničenija u smislu da železnička mreža stiže samo do određenih područja.

U slučaju drumskog transporta, UPG bi služio kao zamena za gasovod (Priština) i gasovod za prenos i distribuciju gasa (Šarcem i Feronikl). U Prištini, kada se UPG isporučuje u gradsko područje, i dalje bi bilo

neophodno razviti mrežu za distribuciju gasa za distribuciju prirodnog gasa do krajnjih potrošača. U slučaju industrijskih potrošača (Feronikl i Šarcem), UPG bi služio kao zamena i za transportnu i za distributivnu mrežu gasa jer je moguće instalirati UPG infrastrukturu na ulazu u ove industrijske potrošače.

#### 11.4.1 Drumski saobraćaj

Za snabdevanje UPG lokacija na Kosovu, potrebna su ulaganja u sledeća sredstva sa odgovarajućim troškovima:

Cisterna za isporuku UPG: 300,000 €

Kontejneri za UPG: 2.000 €/m<sup>3</sup>

UPG isparivači: 10 €/m<sup>3</sup> prirodnog gasa (pretpostavlja se glavni i rezervni sistem)

Ostale investicije: 25% ulaganja u kontejnere i isparivače

Objekti: 20% ulaganja u kontejnere, isparivače i druga ulaganja

Druge relevantne pretpostavke uključuju:

Period amortizacije: 35 godina za svu opremu i konstrukciju, osim za kamione koji se amortizuju za 15 godina;

Operativni troškovi za kamione:

Troškovi goriva: 1,5 €/litar

Kilometraž: 40 lit/100 km

Povratna ruta: 1,200 km

Vreme potrebno da se obavi povratno putovanje: 1 dan

Broj vozača po kamionu: 3

Bruto plata po vozaču: 2.500 €/mesec

Održavanje i osiguranje: 30.000 €/kamion/god

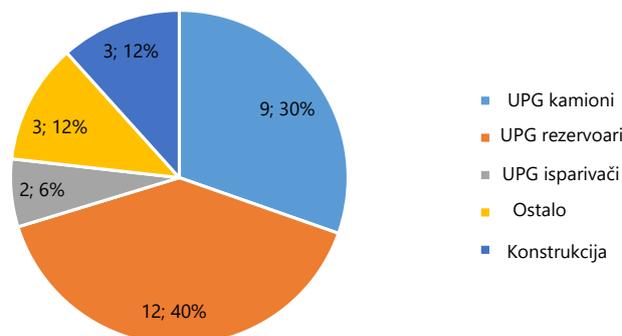
##### 11.4.1.1 Priština

UPG infrastruktura je projektovana tako da omogući snabdevanje gasom samo gradskim područjima. Drugim rečima, ako se prirodni gas isporučuje Prištini (uključujući Obilić i Kosovo Polje) u obliku UPG-a, i dalje je neophodno razviti mrežu za distribuciju gasa za distribuciju gasa manjim potrošačima. Stoga, UPG predstavlja alternativu razvoju mreže za transport gasa u Prištini.

Na sledećoj slici prikazana je struktura investicionih troškova za Prištinski UPG koji iznosi 29,6 miliona €. Kao što pokazuje sledeća slika, glavne investicione komponente su UPG kamioni cisterne i UPG kontejneri.

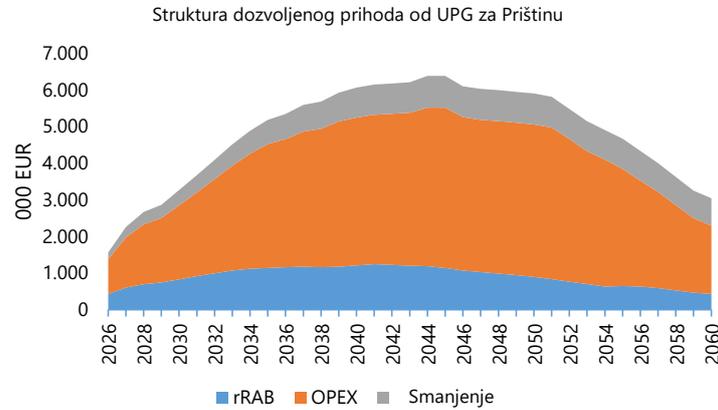
**SLIKA 69 – STRUKTURA INVESTICIONIH TROŠKOVA U UPG INFRASTRUKTURU U PRIŠTINI**

Struktura investicionih troškova u UPG infrastrukturu u Prištini u EUR



**Slika 70** prikazuje strukturu dozvoljenih prihoda od UPG za Prištinu. Evidentno je da operativni troškovi dominiraju dozvoljenim prihodima, vođeni prvenstveno troškovima transporta (troškovi goriva i troškovi vozača). Dozvoljeni prihod ima za rezultat prosečnu tarifu za UPG usluge od nešto ispod šest €/MWh isporučenog prirodnog gasa.

#### SLIKA 70 – STRUKTURA DOZVOLJENOG PRIHODA OD UPG ZA PRIŠTINU



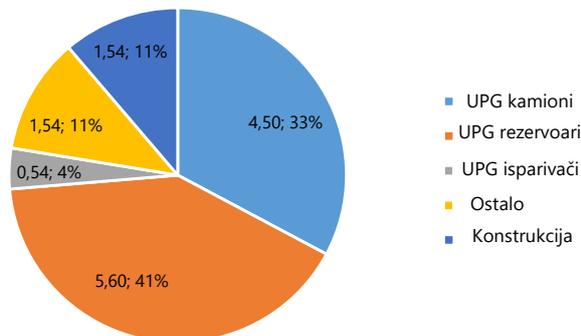
Kao što je nagovešteno na početku odeljka, UPG za Prištinu bi služio svrsi kao zamena za izgradnju mreže za transport gasa. Ipak, kada se rezultujuća tarifa za UPG za Prištinu uporedi sa tarifama za gasovod za transport prirodnog gasa, očigledno je da UPG Priština nije održiva opcija za ukupnu gasifikaciju Prištine. Rezultujuća tarifa od nešto ispod šest €/MWh, međutim, može biti prihvatljiva za određene velike potrošače ako SKOPRI ne bi bio izgrađen. Stoga, Konsultant zaključuje da snabdevanje UPG-a velikim centrima potrošnje kao što je Priština nije konkurentno po ceni u poređenju sa razvojem mreže za transport gasa. Ipak, u slučaju da je predviđena samo ograničena gasifikacija određenih distributivnih područja ili velikih potrošača (koji su voljni da snose veće troškove infrastrukture), snabdevanje UPG-om Prištine (ili drugih velikih korisnika ili distributivnih područja) može biti održiva alternativa sistemu za transport gasa. Navedeno je pokazano na nekoliko primera u odeljcima u nastavku.

#### 11.4.1.2 Šarcem (Đeneral Janković)

Na sledećoj slici prikazana je struktura investicionih troškova za UPG za Šarcem koji iznosi 13,7 miliona €. Kao što pokazuje sledeća slika, glavne investicione komponente su UPG kamioni cisterne i UPG kontejneri.

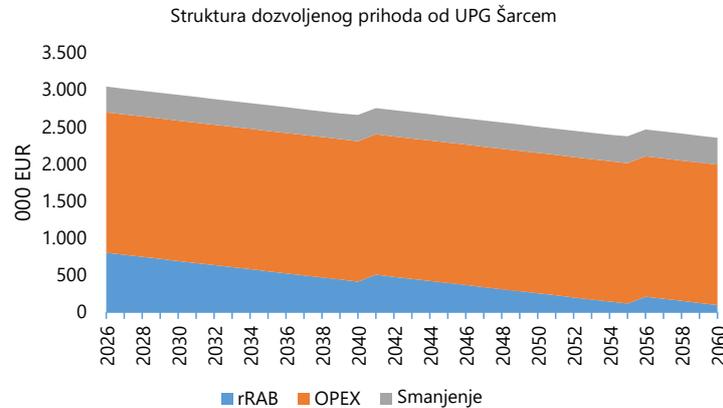
#### SLIKA 71 – STRUKTURA INVESTICIONIH TROŠKOVA U ŠARCEM

Struktura investicionih troškova u Šarcem u EUR



**Slika 72** prikazuje strukturu dozvoljenih prihoda od UPG za Šarcem. Evidentno je da operativni troškovi dominiraju dozvoljenim prihodima, vođeni prvenstveno troškovima transporta (troškovi goriva i troškovi vozača). Rezultujuća tarifa za UPG je nešto ispod 6 €/MWh.

#### SLIKA 72 – STRUKTURA DOZVOLJENOG PRIHODA OD UPG ŠARCEM



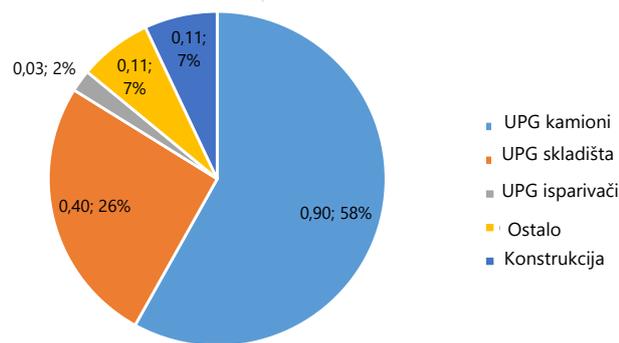
Rezultujuća tarifa za Šarcem je viša od tarife za transportnu mrežu (i u scenariju gasifikacije većeg i manjeg obima), mada razlika nije toliko značajna u slučaju scenarija gasifikacije većeg obima. Stoga, investicija u UPG za Šarcem predstavlja alternativu ako je potrebno snabdevanje Šarcem-a gasom, a ne postoji mreža za transport gasa na Kosovu.

#### 11.4.1.3 Feronikl (Glogovac)

Na sledećoj slici prikazana je struktura investicija za UPG za Šarcem koje iznose 1,55 miliona €. Kao što pokazuje sledeća slika, više od polovine svih investicionih troškova (58%) odnosi se na ulaganja u UPG kamione cisterne. Takvi investicioni troškovi imaju za rezultat tarifu za UPG od 5,4 €/MWh.

#### SLIKA 73 – STRUKTURA INVESTICIONIH TROŠKOVA

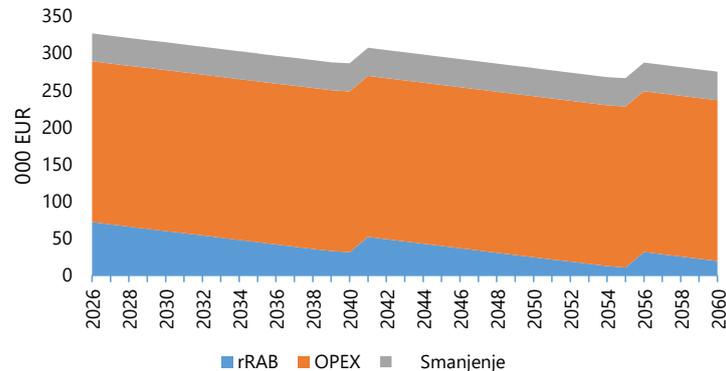
Struktura investicionih troškova od UPG za Feronikl u EUR



**Slika 74** prikazuje strukturu dozvoljenih prihoda od UPG za Feronikl. Evidentno je da, baš kao i u slučaju Prištine i Đeneral Jankovića, operativni troškovi dominiraju dozvoljenim prihodima.

### SLIKA 74 – STRUKTURA DOZVOLJENOG PRIHODA OD UPG ZA FERONIKL

Struktura dozvoljenog prihoda od UPG za Feronikl



Tarifa za UPG od nešto iznad 5,4 €/MWh može se smatrati troškovno konkurentnom u poređenju sa tarifom za prenos gasa.

#### 11.4.2 Železnički transport

Kao što je naznačeno na početku ovog odeljka, železnički transport UPG-a do Prištine predstavlja zamenu za razvoj mreže za transport gasa.

Prilikom sprovođenja analize, napravljene su sledeće pretpostavke:

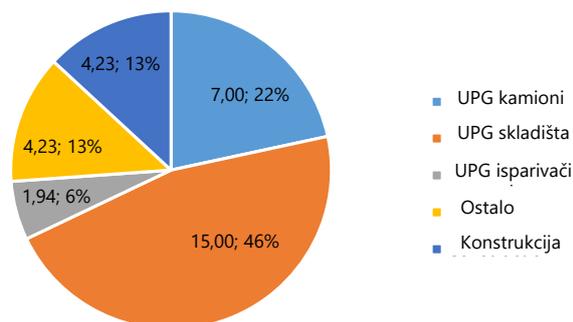
Tehnički vek voznih vagona: 35 godina

Cena povratnog transporta železnicom: 35,000 €

Na sledećoj slici prikazana je struktura investicija za železnički transport UPG-a za Prištinu koje iznose 32,41 miliona €. Kao što pokazuje sledeća slika, više od polovine svih investicionih troškova odnosi se na ulaganja u kontejnere za transport UPG-a.

### SLIKA 75 – STRUKTURA INVESTICIONIH TROŠKOVA U ŽELEZNIČKI TRANSPORT UPG-A ZA PRIŠTINU

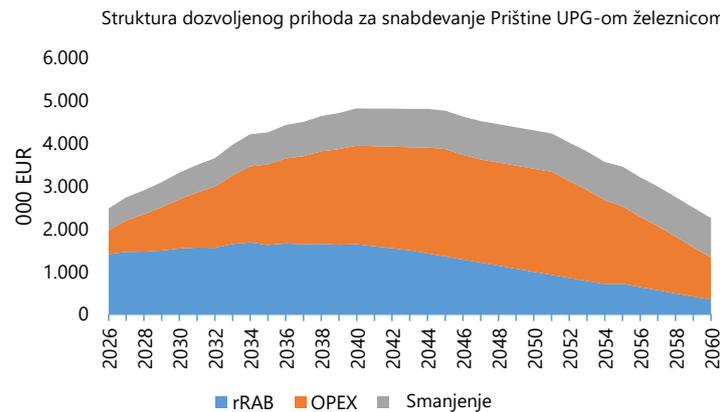
Struktura investicionih troškova u železnički transport UPG-a za Prištinu u EUR



Dobijena cena (tarifa) za železničku mrežu za UPG procenjena je na nešto iznad 5,3 €/MWh prirodnog gasa. Ovo je neznatno niže nego u slučaju snabdevanja UPG-om drumskim transportom.

**Slika 76** prikazuje strukturu dozvoljenih prihoda za Prištinsku UPG infrastrukturu železnicom. Za razliku od snabdevanja UPG-om kamionima gde OPEX predstavljaju dominantne troškove, snabdevanje UPG-a železnicom je kapitalno intenzivnija, što se vidi iz većeg udela amortizacije i prinosa na regulisanu osnovu imovine.

## SLIKA 76 – STRUKTURA DOZVOLJENOG PRIHODA ZA SNABDEVANJE PRIŠTINE UPG-OM ŽELEZNICOM



Kao što je nagovešteno na početku odeljka, železnički transport UPG-a za Prištinu bi služio svrsi kao zamena za izgradnju cevovoda za transport gasa. Sa rezultujućom tarifom od 5,3 €/MWh, UPG železnicom nije isplativa opcija u slučaju postojanja velikih potrošača kao što su gasne elektrane. Bez obzira, **i u slučaju ograničene potražnje, recimo u slučaju nepostojanja gasne elektrane kao glavnog potrošača, snabdevanje UPG-om železnicom predstavlja opciju koju treba razmotriti.** S druge strane, snabdevanje UPG-om železnicom nije primenljivo na potražnju ispod određenog praga zbog minimalne veličine železničke kompozicije.

### 11.4.3 Zaključci o snabdevanju UPG-om

Sledeća tabela daje poređenje UPG tarifa za analizirana područja potrošnje. U poređenju sa razvojem mreže za prenos gasa, dobijene tarife su više i manje konkurentne. Ipak, UPG bi se mogao smatrati opcijom u slučaju da na Kosovu ne postoji gasna elektrana ili za ograničenu gasifikaciju jednog ili više distributivnih područja i/ili velikih potrošača koji imaju ekonomski razlog da prihvate višu tarifu, tj. u slučaju da potražnja za gasom na Kosovu nije dovoljna da opravda izgradnju mreže za transport gasa. Pored toga, za razliku od infrastrukture gasovoda, infrastruktura za UPG ima manju verovatnoću da postane "nasukano sredstvo".

TABELA 37 – POREĐENJE TARIFA ZA UPG

	Tarifa [€/MWh]
Priština	5,96
Glogovac (Feronikl)	5,41
Šarcem	5,91
Priština vozom	5,26

### 11.5 Snabdevanje KPG-om

Da bi procenio troškove snabdevanja KPG-om, Konsultant je analizirao sledeće tri opštine: Prizren, Peć i Đakovica. Da bi se uspostavilo snabdevanje KPG-om, pretpostavljalo se da će stanica za KPG biti uspostavljena u Prištini. Gas bi se komprimovao i ubrizgavao u kamione za transport KPG-a i transportovao do opštine i uskladištio u kontejnerima za KPG.

Sa finansijskog aspekta, pretpostavljaju se sledeći CAPEX troškovi:

Kamion sa prikolicom i rezervoari za KPG: 400.000 €

Modularno skladište KPG-a: 10.000 €/m<sup>3</sup>

Matična stanica KPG (uključujući zgradu, trafostanicu, instalaciju, nadstrešnicu, rasvetu, ogradu, projekat, dozvole): 1.900.000 €

Kompresori, rezervoar visokog pritiska i električni orman (pretpostavlja se glavni i rezervni sistem): 1.150.000 €

Priključak merača masenog protoka (punjenje vozila i prikolice): 150.000 €

Izgradnja: povećanje od 300.000 € za sukcesivno povećanje dodatnog kapaciteta kompresora

Druge relevantne pretpostavke uključuju:

Period amortizacije

KPG kamion i KPG kompresor: 15 godina

KPG kontejner, KPG stanica, dispenser za prikolice: 35 godina

Operativni troškovi za kamione:

Troškovi goriva: 1,5 €/litar

Kilometraž: 40 lit/100 km

Povratna ruta: 180 km

Broj vozača po kamionu: 1

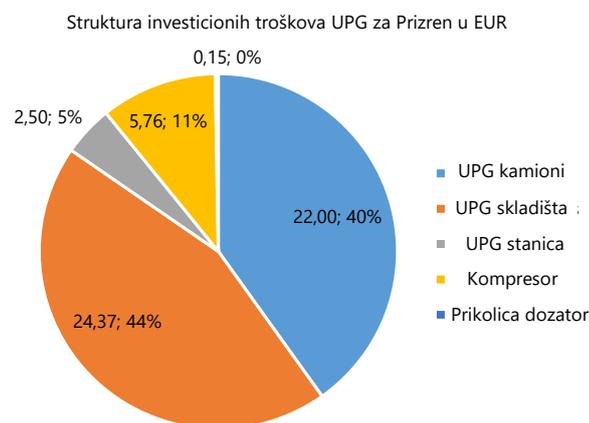
Bruto plata po vozaču: 2.500 €/mesec

Održavanje i osiguranje: 30.000 €/kamion/god

### 11.5.1.1 Prizren

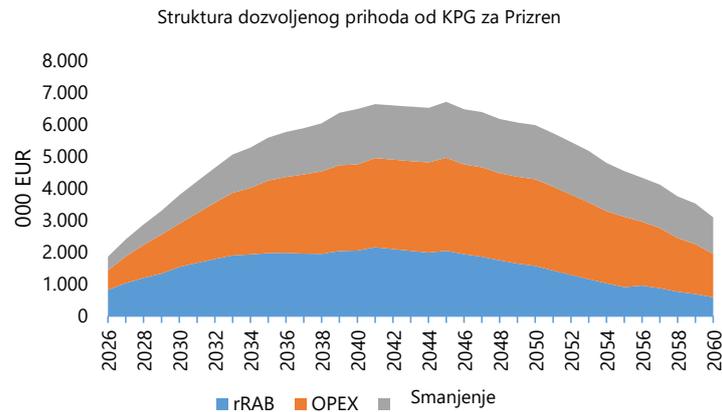
Sledeća slika prikazuje strukturu investicionih troškova za Prizren. Ukupni procenjeni troškovi investicije iznose 54,78 miliona €. Investicije u kontejnere za KPG u Prizrenu predstavljaju najveći deo ukupnih investicija i iznose 44%. Druga najveća investiciona kategorija su kamioni za transport KPG sa učešćem u ukupnoj investiciji od 40%.

**SLIKA 77 – STRUKTURA INVESTICIONIH TROŠKOVA**



**Slika 78** prikazuje strukturu dozvoljenih prihoda opciju UPG za Prizren. Analiza ima za rezultat prosečnu cenu transporta KPG-a za Prizren na nešto iznad 19 €/MWh prirodnog gasa.

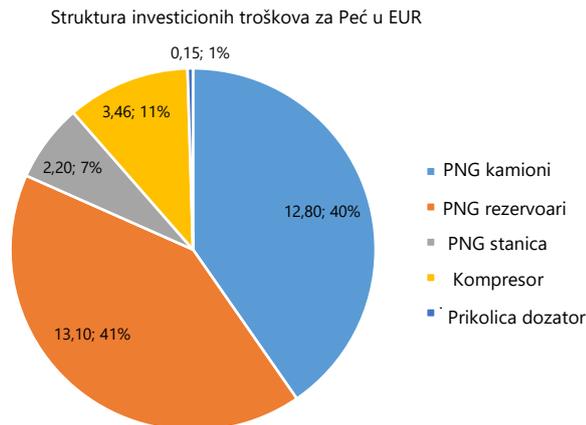
**SLIKA 78 – STRUKTURA DOZVOLJENOG PRIHODA OD KPG ZA PRIZREN**



11.5.1.2 Peć

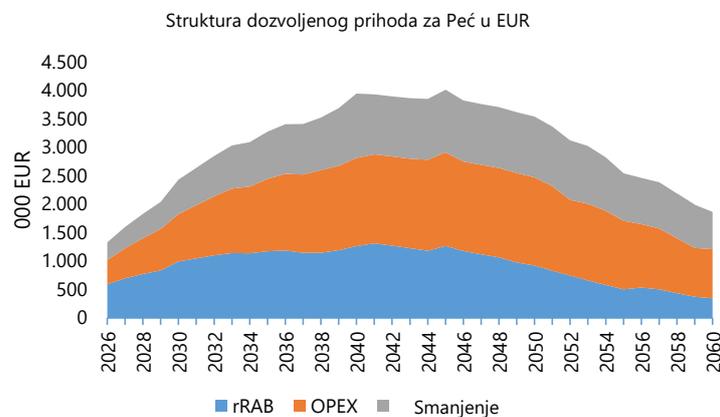
Sledeća slika prikazuje strukturu investicionih troškova za Peć. Ukupni procenjeni troškovi ulaganja iznose 31,7 miliona €. Investicija u kontejner za PNG u Peći predstavlja najveći deo ukupnih investicija i iznosi 41%.

**SLIKA 79 – STRUKTURA INVESTICIONIH TROŠKOVA**



Sledeća slika prikazuje strukturu dozvoljenih prihoda od KPG za Prizren. Na osnovu analize, prosečna tarifa za KPG za Peć je nešto ispod 20 €/MWh.

**SLIKA 80 – STRUKTURA DOZVOLJENOG PRIHODA OD UPG ZA PEĆ**

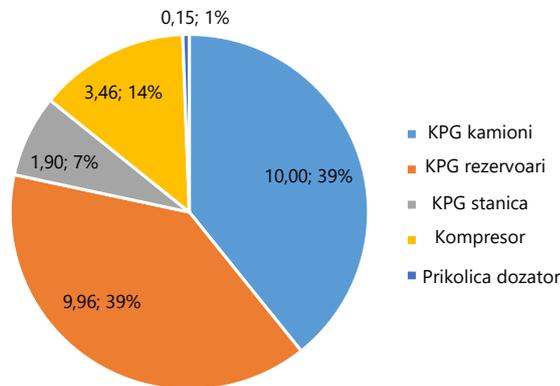


### 11.5.1.3 Đakovica

Sledeća slika prikazuje strukturu investicionih troškova za Đakovicu. Ukupni procenjeni troškovi ulaganja iznose 25,47 miliona €. Investicije u kamione za KPG za Peć predstavljaju najveći deo ukupnih investicija i iznose 39%.

**SLIKA 81 – STRUKTURA INVESTICIONIH TROŠKOVA**

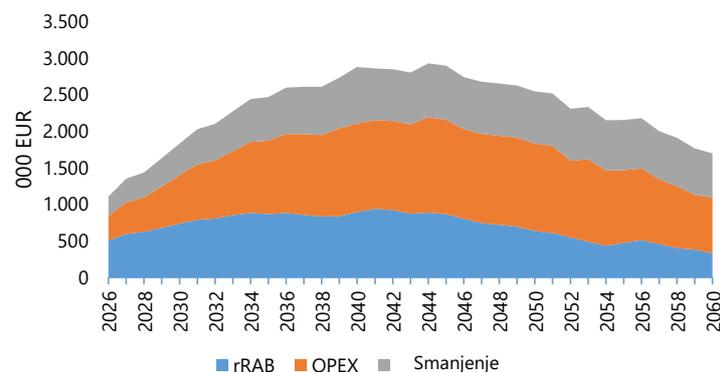
Struktura investicionih troškova za Đakovicu za KPG u EUR



Sledeća slika prikazuje strukturu dozvoljenih prihoda od KPG za Đakovicu. Na osnovu analize, prosečna tarifa za KPG za Đakovicu iznosi oko 21 €/MWh.

**SLIKA 82 – STRUKTURA DOZVOLJENOG PRIHODA ZA KPG ZA ĐAKOVICU**

Struktura dozvoljenog prihoda za KPG za Đakovicu



### 11.5.2 Zaključci o snabdevanju KPG-om

Analiza tri moguće opštine za korišćenje KPG pokazuje da bi prosečna tarifa KPG infrastrukture iznosila preko 19 €/MWh. Ovako visoke tarife čine upotrebu KPG-a nekonkurentnom u bilo kom scenariju (gasifikacije manjeg i većeg obima). Stoga, Konsultant zaključuje da se KPG može smatrati opcijom samo za određene korisnike koji nemaju alternativu osim KPG-a u slučaju da se ne izgradi Prsten.

**TABELA 38 – POREĐENJE TARIFA ZA UPG**

Opština	Investicija	OPEX	Ukupno	Ukupna potražnja za prirodnim gasom [GW]	Prosečna tarifa [€/MWh]
	[000 €]				
	[1]	[2]	[3]=[1]+[2]		
Prizren	54.776	75.845	130.621	9.660	19.0
Peć	34.006	43.307	77.313	5.590	20.0
Đakovica	25.469	34.512	59.981	4.016	21,1



## 12 POREĐENJE SA SITUACIJOM „BEZ PROJEKTA“

Agendu dekarbonizacije podstiče cilj EU da značajno smanji emisije gasova staklene bašte do 2050. godine. To će uticati na sve evropske zemlje, uključujući Kosovo. Implikacije dekarbonizacije za energetske sektor biće postepeno ukidanje elektrana na fosilna goriva koje nisu prihvatljive za životnu sredinu i povećanje udela obnovljive energije.

Prirodni gas predstavlja mogući prelazni put ka dekarbonizovanom energetske sektoru Kosova. U ovom scenariju, prirodni gas bi zamenio stare elektrane na lignit i obezbedio bi izvor energije za novu gasnu elektranu. Uzimajući u obzir ekonomski životni vek gasne mreže i gasnih elektrana, prirodni gas bi mogao da igra važnu ulogu u narednim decenijama, ali bi do sredine veka postepeno bio zamenjen gorivima koji su ekološki prihvatljivija.

U slučaju da Kosovo ne odluči da razvije gasnu mrežu, dekarbonizacija njegovog energetske sektora mogla bi da krene drugim putem. Proizvodnja električne energije na Kosovu u velikoj meri zavisi od elektrana na lignit. Projekcije budućih maloprodajnih cena električne energije u nedavno objavljenoj studiji Sekretarijata Energetske zajednice pokazuju da bi uvođenje cena ugljenika učinilo postojeće elektrane na lignit neekonomičnim, što bi dovelo do povećanja maloprodajnih cena električne energije<sup>37</sup>

Štaviše, uvođenje gasnih mreža bi doprinelo povećanju upotrebe gasa za grejanje, omogućavajući supstituciju dalje od neodržive biomase. Prema podacima EUROSTAT-a, udeo biomase u sektoru domaćinstava (koja se prvenstveno koristi za grejanje i kuvanje) iznosi dve trećine ukupne finalne potrošnje energije domaćinstava. Stoga bi kontinuirano oslanjanje na biomasu, osim što je neodrživo, doprinelo i lokalnom zagađenju izazvanom sagorevanjem biomase.

Na kraju, scenario bez projekta bi verovatno doprineo sledećem:

Rastu maloprodajnih cena električne energije na Kosovu

Kontinuiranom oslanjanju na neodrživu biomasu i rezultirajuće lokalno zagađenje vazduha

Izazovima u prilagođavanju povremenih obnovljivih izvora energije u električnu mrežu

Većem oslanjanju na uvoznu električnu energiju.

<sup>37</sup> Sekretarijat Energetske zajednice, „Projekcija cena ugljenika za Energetsku zajednicu“. 2021. [Online]. Dostupno na: [https://www.euneighbours.eu/sites/default/files/publications/2021-01/Kantor\\_carbon\\_012021.pdf](https://www.euneighbours.eu/sites/default/files/publications/2021-01/Kantor_carbon_012021.pdf)



## 13 BIBLIOGRAFIJA

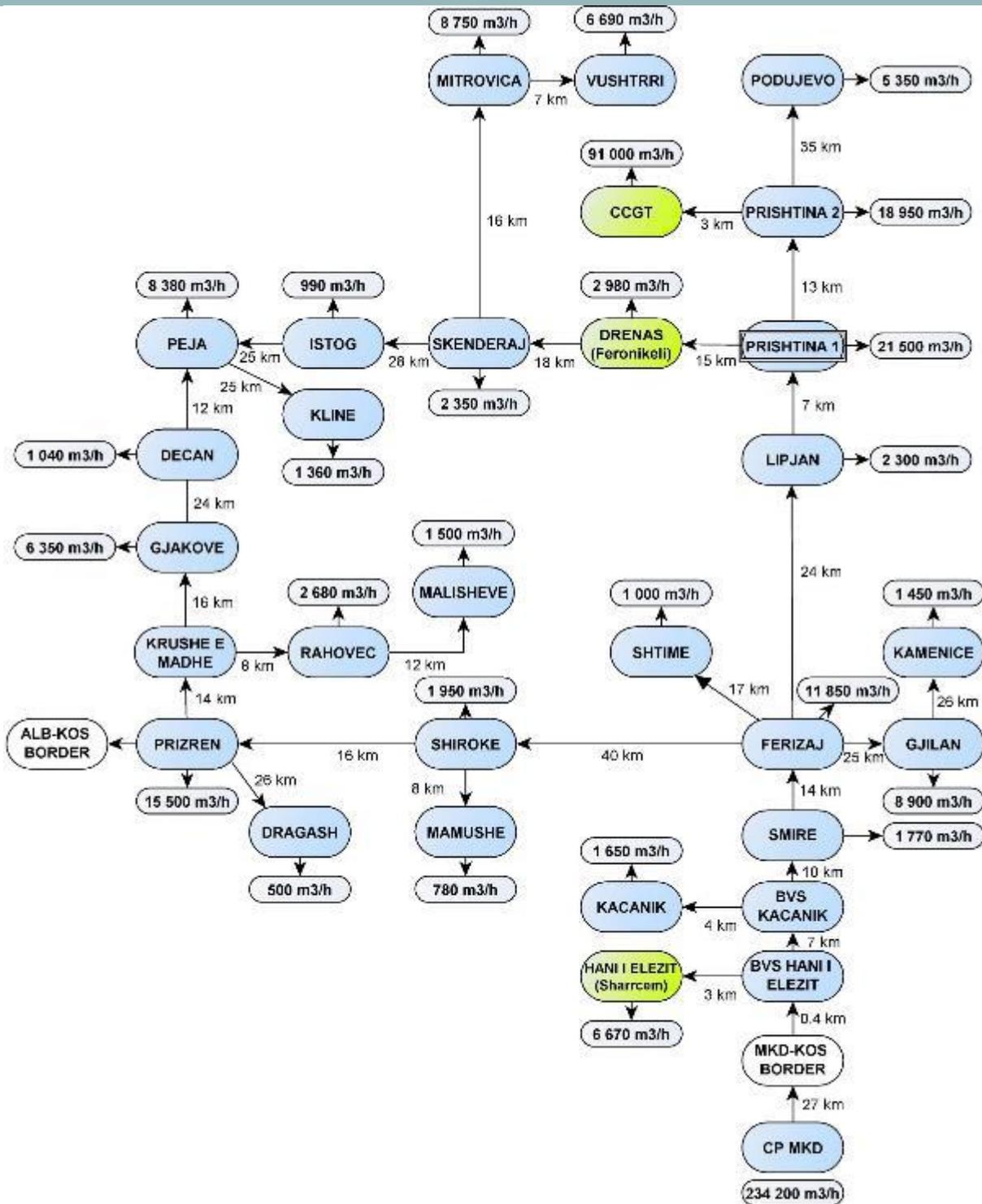
- [1] Medium Term Expenditure Framework 2022-2024, Ministry of Finance, Labour and Transfers, April 2021.
- [2] Kosovo Population Projection 2017-2061, Kosovo Agency of Statistics, Prishtina, December 2017.
- [3] MCC Social and Behaviour Change, Project No. 95332418C0288, Kosovo Energy Sector, Formative Research Findings Report, July, 2021.
- [4] ACER, „Report on NRAs Survey - Hydrogen, Biomethane, and Related Network Adaptations,“ 10/07/2020.
- [5] egis, „Feasibility study for North Macedonia – Kosovo gas interconnection & ESIA Scoping,“ WBIF, IPF9, 2012 and ongoing.
- [6] IRENA, „ Study on Hydrogen from renewable power,“ 2018.
- [7] M. G. P.O. Bjock, „A feasibility study of Hydrogen Distribution in present natural gas pipeline systems,“ *Goteborg University/Chalmers University of Technology, Physics and Engineering Physics, Physical Resource Theory.*
- [8] M. L. A. O. A. S. T. W. S. Kuczynski, „Thermodynamic and Technical Issues of Hydrogen and Methane-Hydrogen Mixtures Pipeline Transmission,“ *AGH University of Science and Technology, Drilling, Oil and Gas Faculty, Krakow PL30059, Poland, t. 569, Engineers 2019.*
- [9] B. & V. p. N. 43138, „AE Prefeasibility Study – 2019/2020 Kosovo Compact Energy Sector,“ US Army Corps of Engineers, Europe Division, 2020.
- [10] D. A. Kirchgessner, R. A. Lott, R. M. Cowgill, M. R. Harrison i T. M. Shires, „Estimate of methane emissions from the U.S. natural gas industry, *Chemosphere, Vol. 35, No.6, pp. 1365-1390,“ Elsevier Science Publisher Ltd, City Name, 1997.*
- [11] E. Comission, *The Third Energy Package consisting of two Directives and three Regulations, European Comission, 2009.*
- [12] J. Savickis, L. Zemite, I. Bode i L. Jansons, „Natural gas metering and its accuracy in the smart gas supply systems,“ *Latvian journal of physics and technical sciences, t. N 5, 2020.*
- [13] L. Campbell, M. Campbell i D. Epperson, „Methane emissions from the natural gas industry, volume 9: underground pipelines, EPA-600/R-96-080i,“ U.S. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, Washington, D.C., (June 1996).
- [14] B. Lamb, H. Westberg, R. Kashinkunti, P. Czepiel, P. Crill, R. Harriss, C. Kolb i J. McManus, „Oxidation of methane in soils from underground natural gas pipeline leaks, GRI-94-0257.35,“ Gas Research Institute, Chicago, IL, (July 1996).
- [15] U.S. Department of Transportation, „RSPA Form No. 7100.2-1(11-85),“ U.S. Department of Transportation, Office of Pipeline Safety, Washington, D.C., (1991).

# ANEKS 1: BLOK DIJAGRAMI TOKA I HIDRAULIČKI PRORAČUNSKI MODELI PO SCENARIJU

## Preliminarni scenario hidrauličkog proračuna

Ovaj scenario je prvobitno razvijen da omogući procenu hidraulike sistema i potrebnih parametara gasovoda. To je zauzvrat omogućilo preliminarnu procenu CAPEX-a. Na sledećoj slici je prikazan blok dijagram toka za preliminarni hidraulički proračun.

**SLIKA 83 – OSNOVNI BLOK DIJAGRAM TOKA**





**Tabela 39** prikazuje rezultate hidrauličkih proračuna. U tabeli su prikazani utvrđeni optimalni prečnici gasovoda za svaku datu deonicu i izračunat pritisak gasa na kraju svake deonice cevovoda.

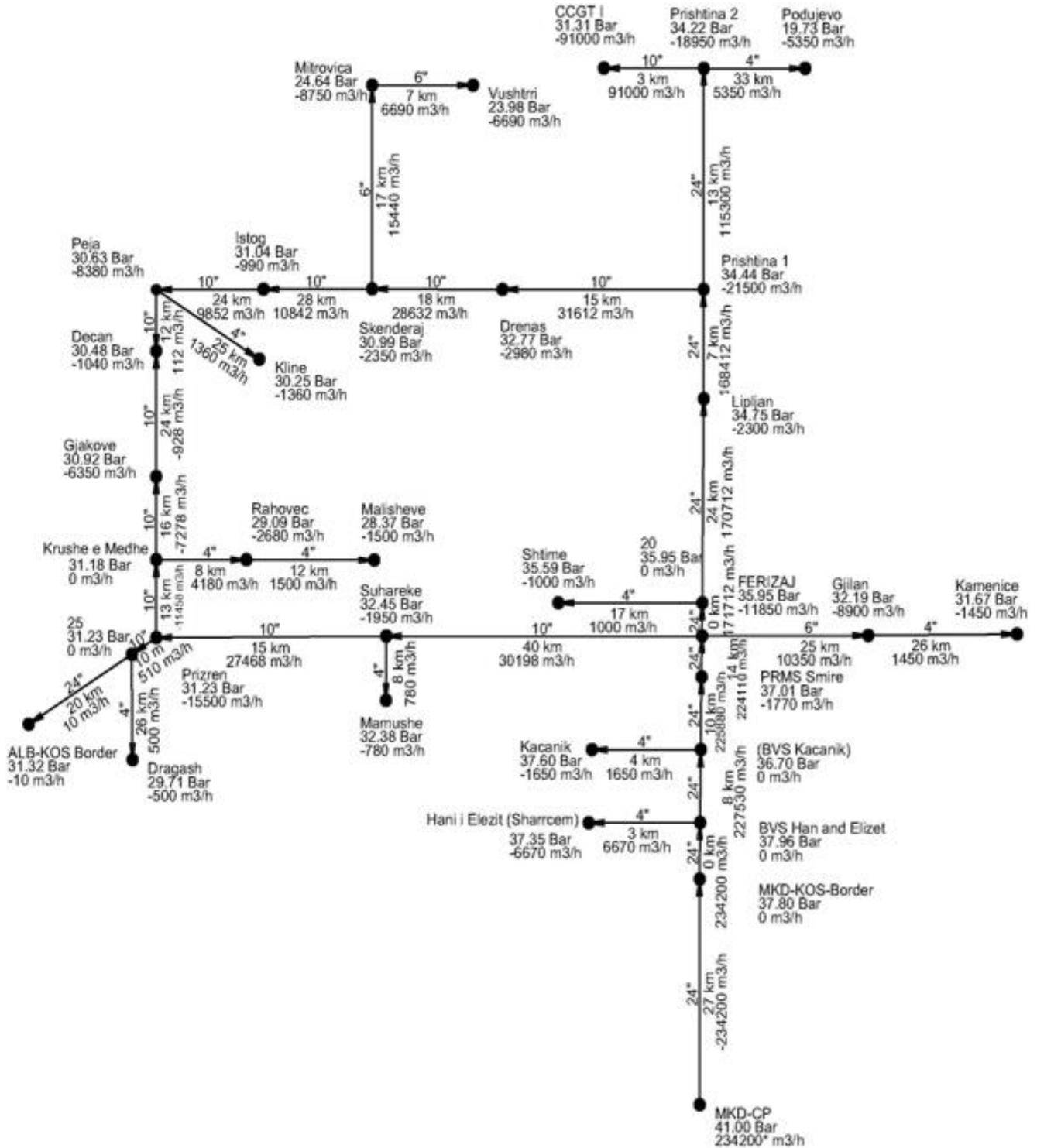
Analize su pokazale da će za utvrđene prečnike i pritiske u svakom cevovodu biti sprovedeno 100% potrebne toplotne vrednosti (u MWh). S tim u vezi, ako se vodonik transportuje istim cevovodima, istih prečnika, prenosi se oko 75% potrebne toplotne vrednosti.

<b>TABELA 39 – REZULTATI PRELIMINARNIH HIDRAULIČKIH PRORAČUNA</b>					
	<b>Br.</b>	<b>Deonica</b>	<b>Dužina (km)</b>	<b>Prečn. (inch)</b>	<b>Pritisak na kraju deonice (barg)</b>
MKD/KOS	0	MKD Tačka spajanja - MKD/KOS Granica	27,0	24	<b>37,80</b>
	1-1	MKD/KOS Granica - BS Đeneral Janković	0,4	24	<b>37,96</b>
	1-2	BS Đeneral Janković - BS Kačanik	7,5	24	<b>36,70</b>
	2	BS Kačanik - Smira	9,8	24	<b>37,01</b>
	3	Smira - Uroševac	14,2	24	<b>35,95</b>
	4	Uroševac - Lipljan	24,2	24	<b>34,75</b>
	5	Lipljan - Priština	6,7	24	<b>34,44</b>
	6	Priština 1 - Priština 2	12,7	24	<b>34,22</b>
Gasni prsten	7	Uroševac - Suva Reka	39,6	10	<b>32,45</b>
	8	Suva Reka - Prizren	15,3	10	<b>31,23</b>
	9	Prizren - Velika Kruša	13,3	10	<b>31,18</b>
	10	Velika Kruša- Đakovica	15,5	10	<b>30,92</b>
	11	Đakovica - Dečani	24,0	10	<b>30,48</b>
	12	Dečani - Peć	12,0	10	<b>30,63</b>
	13	Peć- Istok	24,0	10	<b>31,04</b>
	14	Istok - Srbica	28,0	10	<b>30,99</b>
	15	Glogovac - Srbica	17,7	10	<b>30,99</b>
	16	Priština 1 – Glogovac (Drenas)	14,7	10	<b>32,77</b>
Transportne grane	17	Srbica - Mitrovica	16,5	6	<b>24,64</b>
	18	Mitrovica - Vučitrn	7,2	6	<b>23,98</b>
	19	Uroševac - Gnjilane	24,9	6	<b>32,19</b>
	20	Gnjilane - Kosovska Kamenica	26,0	4	<b>31,67</b>
	21	Velika Kruša- Orahovac	8,0	4	<b>29,03</b>
	22	Orahovac - Mališevo	12,0	4	<b>28,37</b>
	23	Uroševac - Štimlje	16,7	4	<b>35,59</b>
	24	Peć - Klina	25,0	4	<b>30,25</b>
	25	BS Kačanik - Kačanik	4,0	4	<b>37,60</b>
	26	Prizren-Dragaš	26,0	4	<b>29,71</b>
	27	Priština 2 – Podujevo	33,0	4	<b>19,73</b>
	28	Suva Reka - Mamuše	8,0	4	<b>32,38</b>
	29	BS Đeneral Janković - Đeneral Janković (Šarcem)	2,7	4	<b>37,35</b>



Sledeća slika prikazuje hidraulički model za preliminarni scenario gasifikacije.

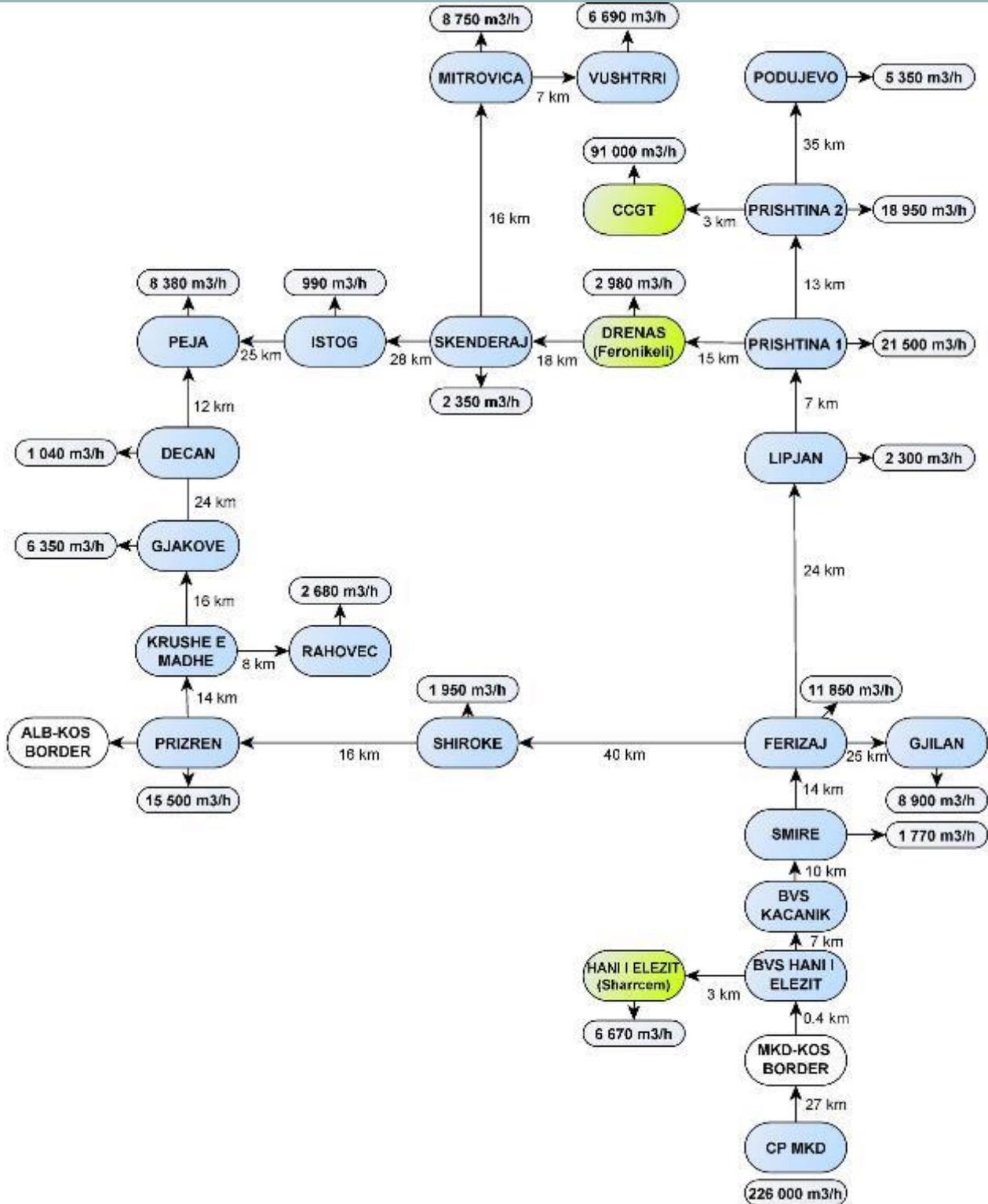
**SLIKA 84 – HIDRAULIČKI MODEL ZA PRELIMINARNI SCENARIO GASIFIKACIJE**



## Hidraulički proračun za scenario gasifikacije većeg obima.

Sledeća slika predstavlja blok dijagram toka za scenario gasifikacije većeg obima.

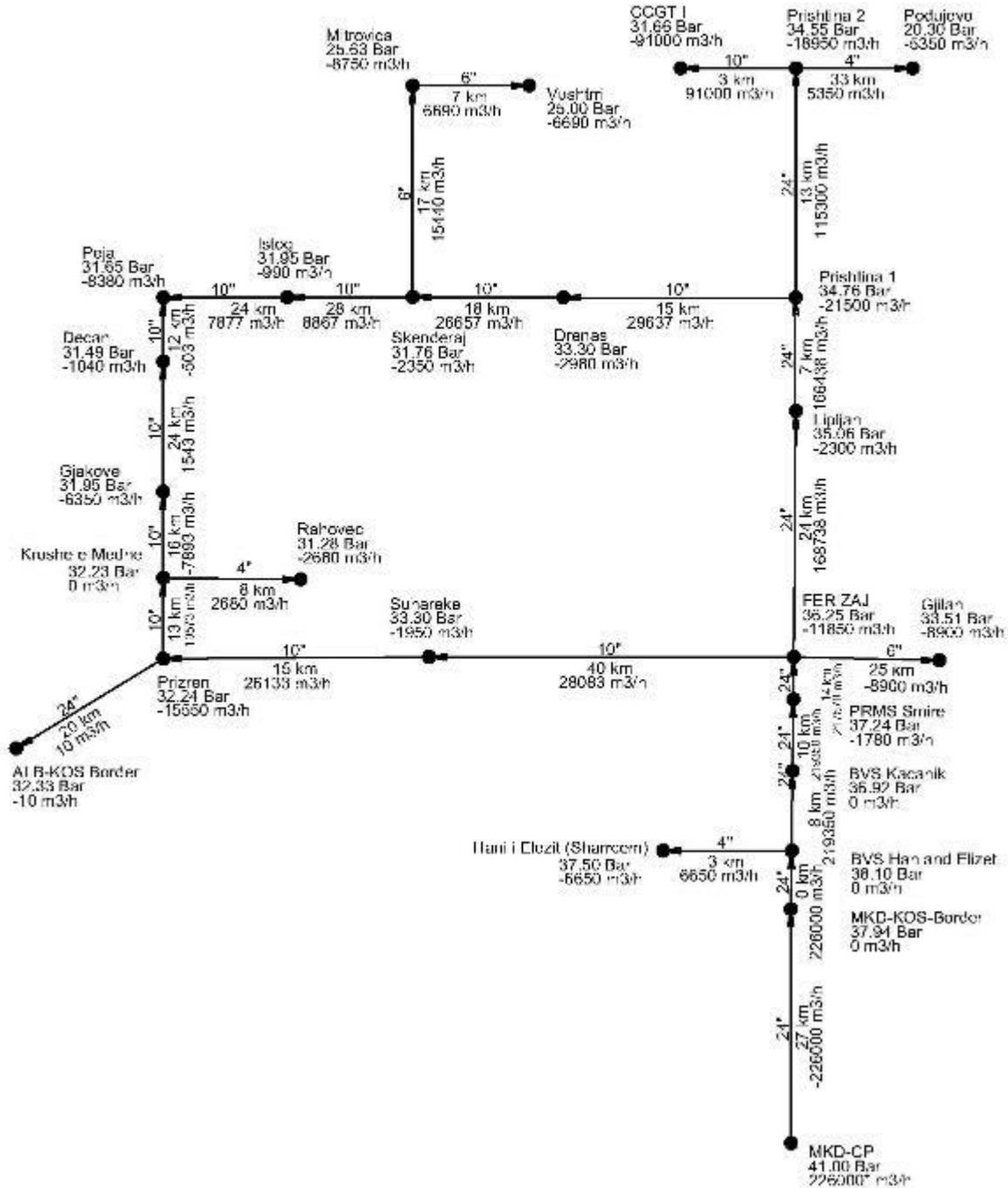
**SLIKA 85 – BLOK DIJAGRAM TOKA ZA SCENARIO GASIFIKACIJE VEĆEG OBIMA.**





Sledeća slika prikazuje blok dijagram scenario gasifikacije većeg obima.

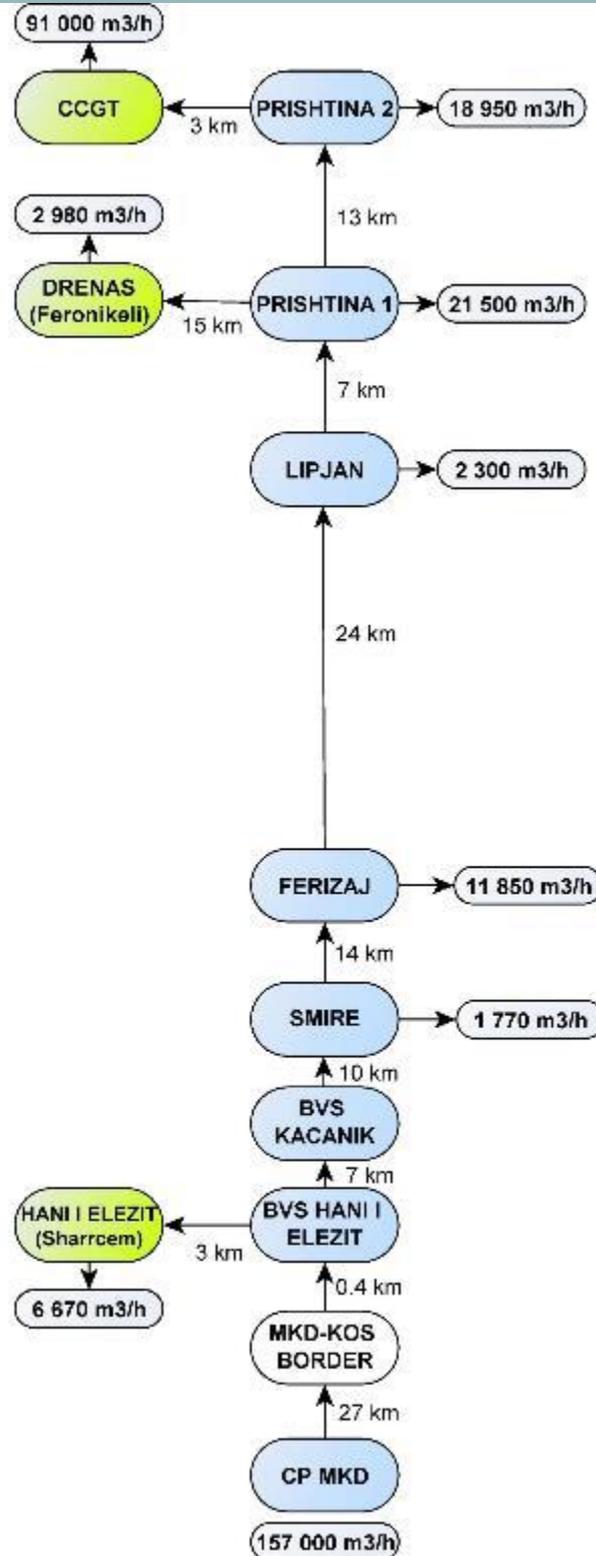
**SLIKA 86 – HIDRAULIČKI MODEL ZA SCENARIO GASIFIKACIJE VEĆEG OBIMA.**



## Hidraulički proračun za scenario gasifikacije manjeg obima.

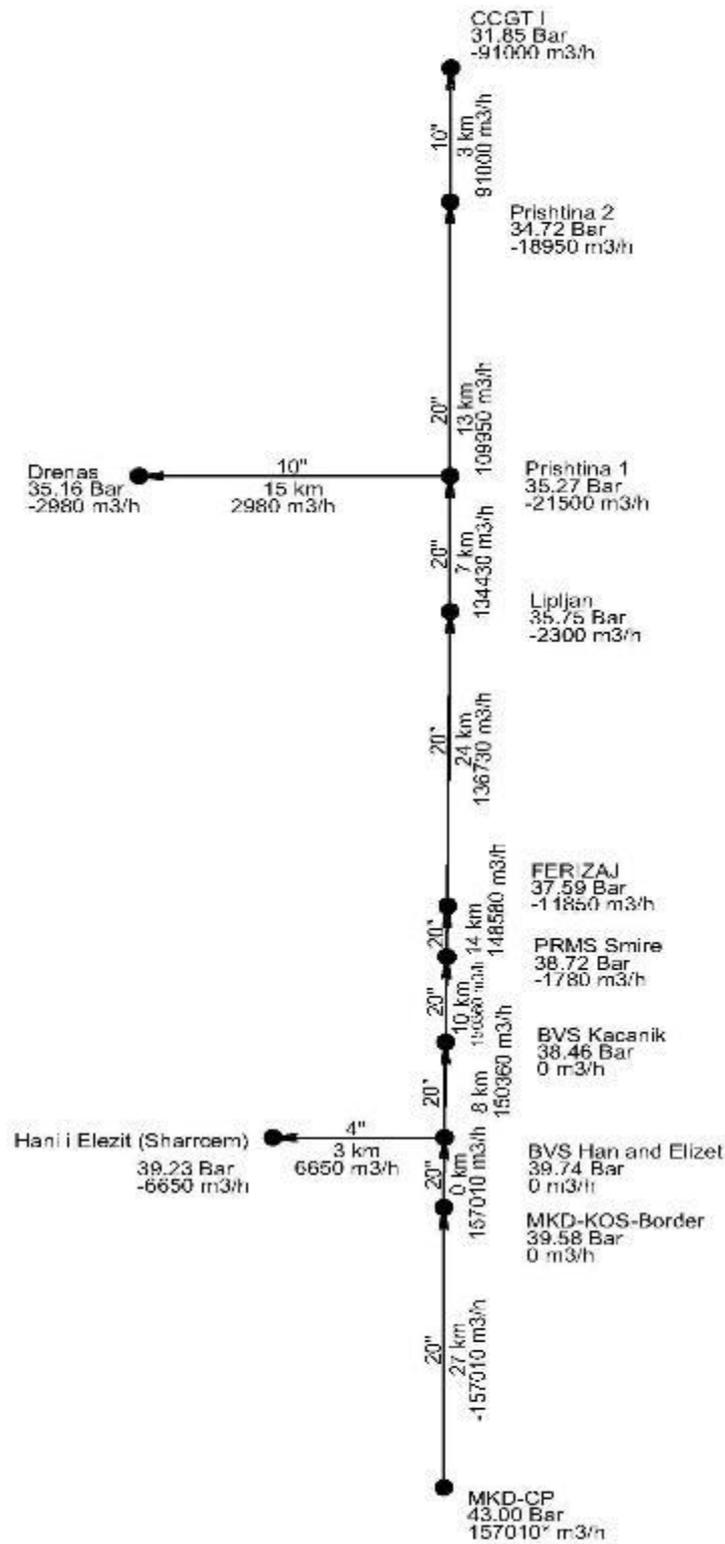
Sledeća slika predstavlja blok dijagram toka za scenario gasifikacije manjeg obima.

**SLIKA 87 – BLOK DIJAGRAM TOKA ZA SCENARIO GASIFIKACIJE MANJEG OBIMA.**



Sledeća slika prikazuje hidraulički model za scenario gasifikacije manjeg obima.

**SLIKA 88 – HIDRAULIČKI MODEL ZA SCENARIO GASIFIKACIJE MANJEG OBIMA.**

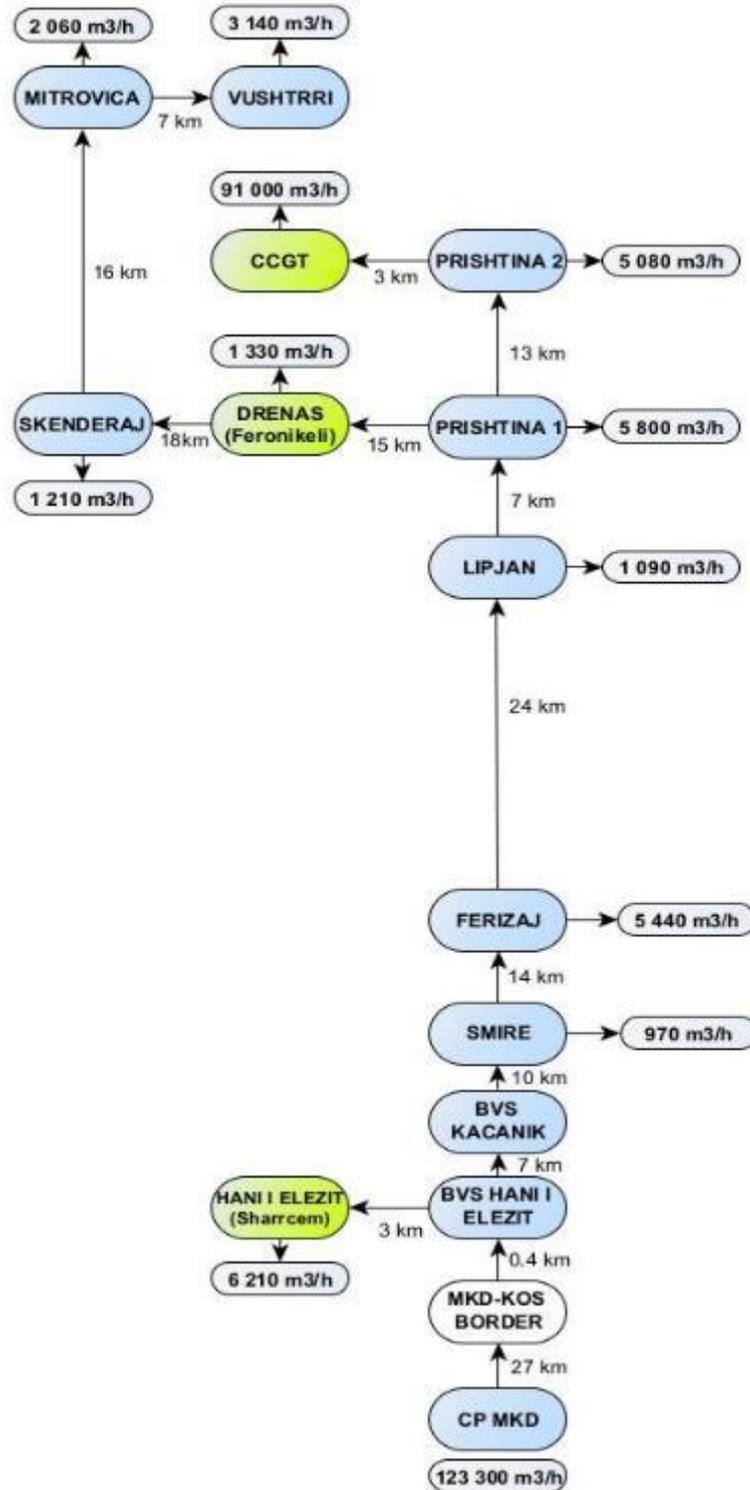


## Hidraulički proračun za industrijski scenario gasifikacije

Naredna slika predstavlja Blok dijagram toka za osnovni industrijski scenario gasifikacije.

Ove količine su povećane za 30% u svrhe hidrauličkih proračuna.

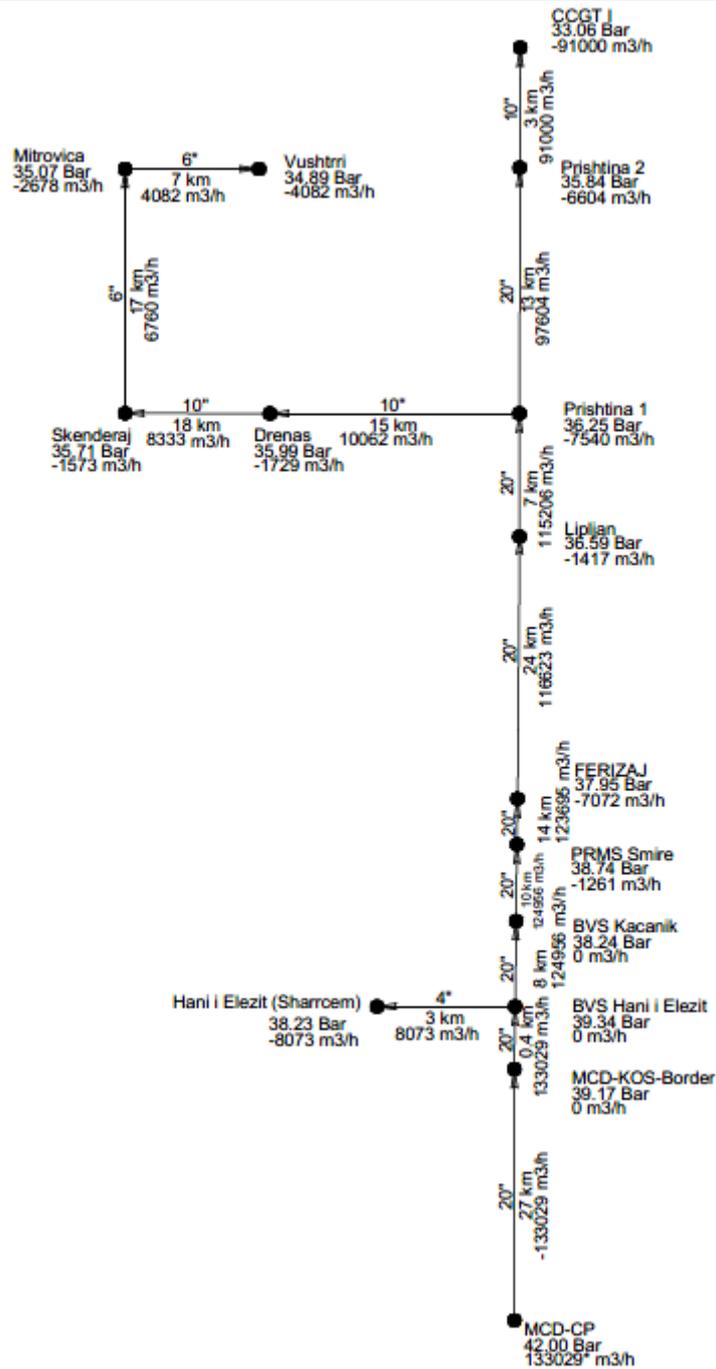
**SLIKA 89 – BLOK DIJAGRAM TOKA ZA INDUSTRIJSKI SCENARIO GASIFIKACIJE MANJEG OBIMA**





Sledeća slika predstavlja hidraulički model za industrijski scenario gasifikacije.

**SLIKA 90 – HIDRAULIČNI MODEL ZA INDUSTRIJSKI SCENARIO GASIFIKACIJE**





## ANEKS 2: MAPE

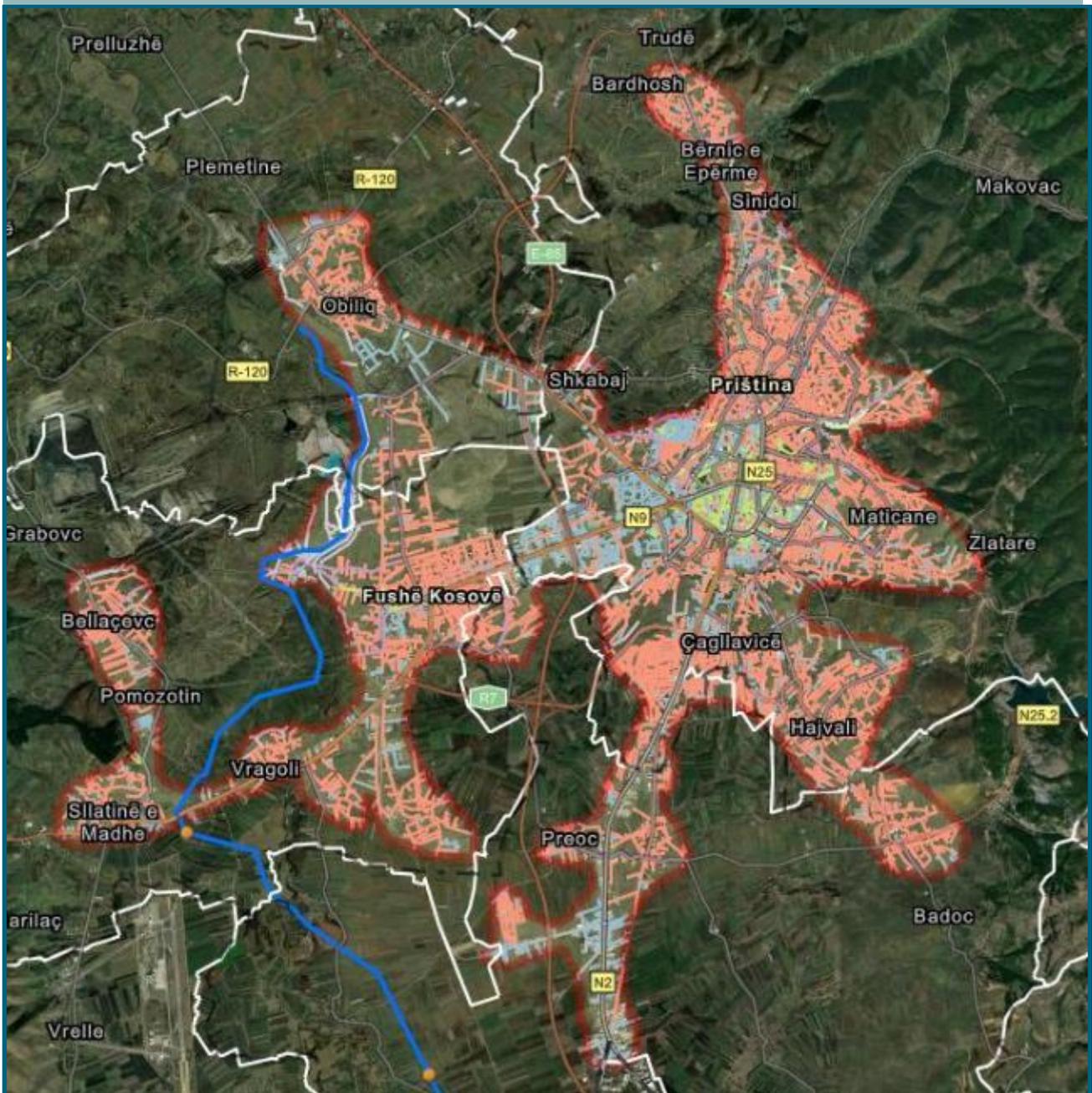
U zasebnim fajlovima.

## ANEKS 3: PRIVREMENE DISTRIBUTIVNE MREŽE

Opis razvoja distributivne mreže dat je u poglavlju 7.3.

Slike date u ovom aneksu su isključivo ilustrativnog karaktera. Ovi nacrti distributivnih mreža napravljeni su sa jedinom svrhom procene potencijalne dužine distributivne mreže i ne bi trebalo da se koriste u druge svrhe.

SLIKA 91 – DISTRIBUTIVNE MREŽE ZA PRIŠTINU, KOSOVO POLJE I OBILIĆ



**SLIKA 92 – DISTRIBUTIVNA MREŽA ZA PRIZREN**



**SLIKA 93 – DISTRIBUTIVNA MREŽA ZA UROŠEVAC**



**SLIKA 94 – DISTRIBUTIVNA MREŽA ZA PEĆ**



**SLIKA 95 – DISTRIBUTIVNA MREŽA ZA ĐAKOVICU**



**SLIKA 96 – DISTRIBUTIVNA MREŽA ZA GNJILANE**



**SLIKA 97 – DISTRIBUTIVNA MREŽA ZA PODUJEVO**



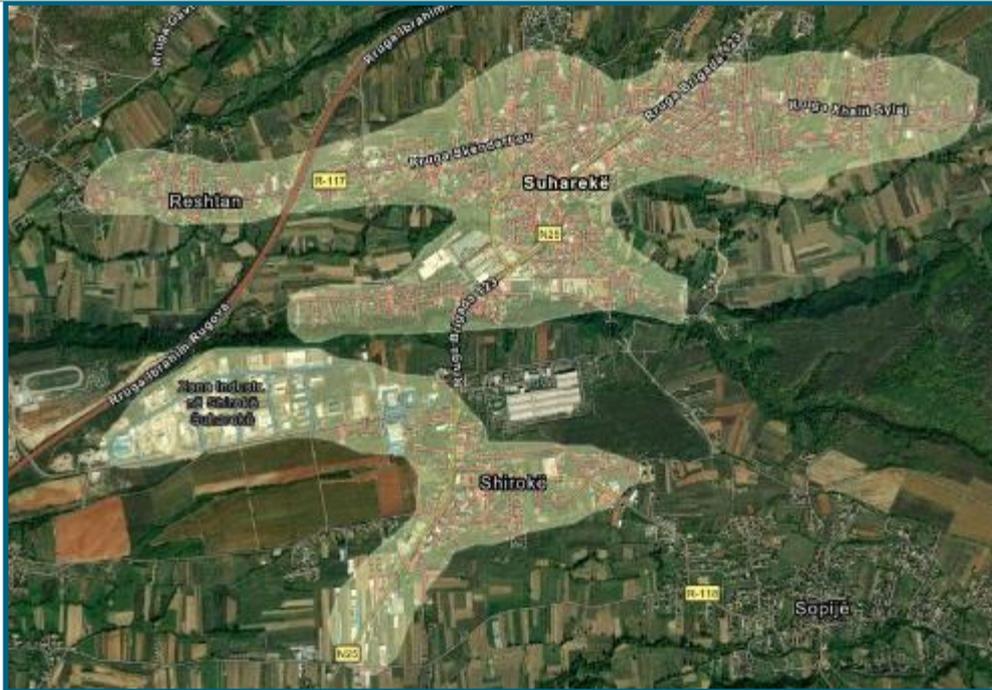
**SLIKA 98 – DISTRIBUTIVNE MREŽE ZA KOSOVSKU MITROVICU I SEVERNU KOSOVSKU MITROVICU**



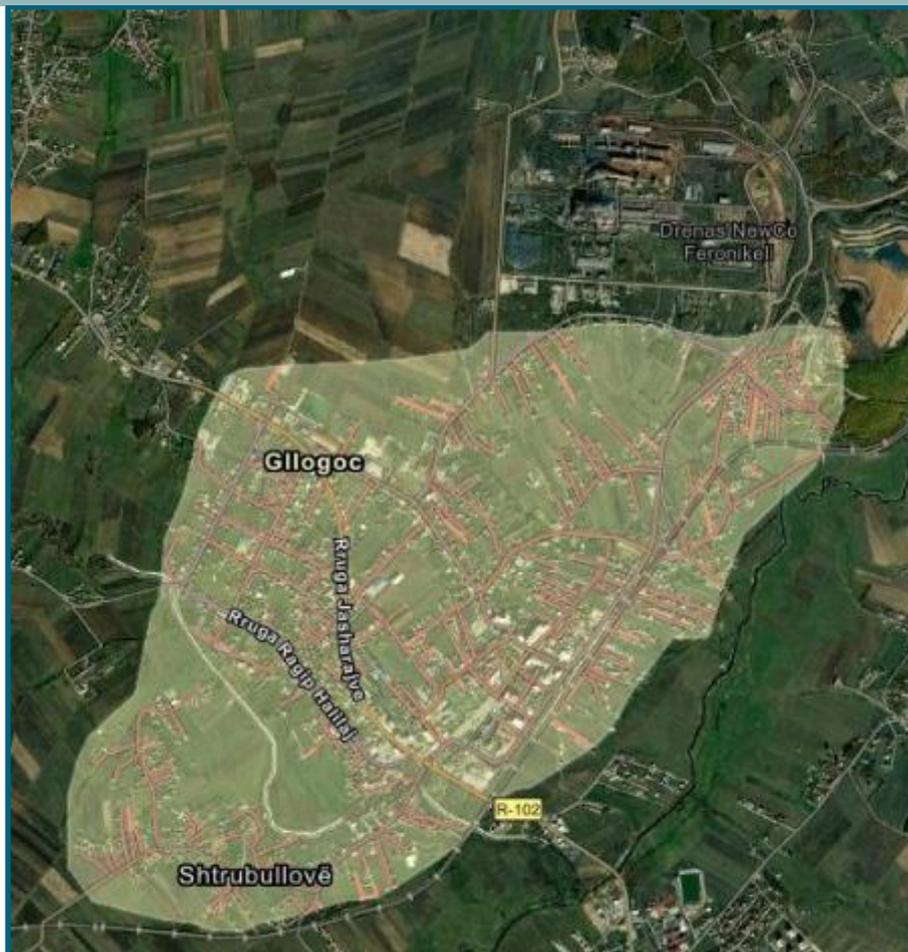
**SLIKA 99 – DISTRIBUTIVNA MREŽA ZA VUČITRAN**



**SLIKA 100 – DISTRIBUTIVNA MREŽA ZA SUVA REKA**



**SLIKA 101 – DISTRIBUTIVNA MREŽA ZA GLOGOVAC**



**SLIKA 102 – DISTRIBUTIVNE MREŽE ZA LIPLJAN (LEVO) I ORAHOVAC (DESNO)**



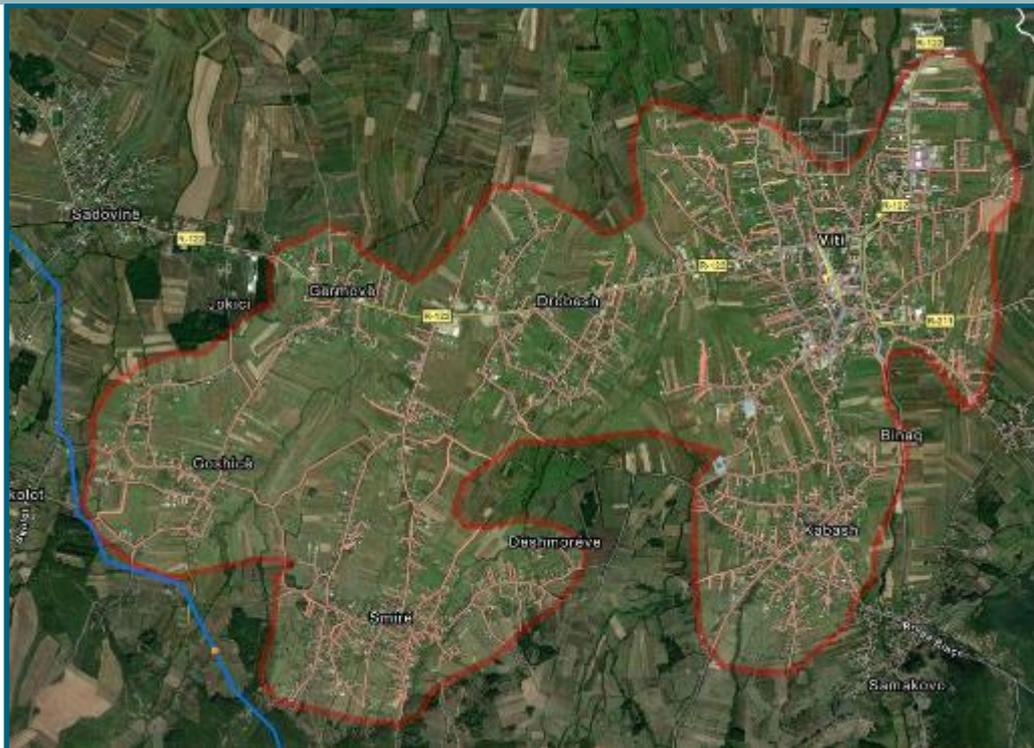
**SLIKA 103 – DISTRIBUTIVNA MREŽA ZA MALIŠEVO**



**SLIKA 104 – DISTRIBUTIVNA MREŽA ZA SRBICU**



**SLIKA 105 – DISTRIBUTIVNA MREŽA ZA VITINU**





**SLIKA 108 – DISTRIBUTIVNA MREŽA ZA KAMENICU**



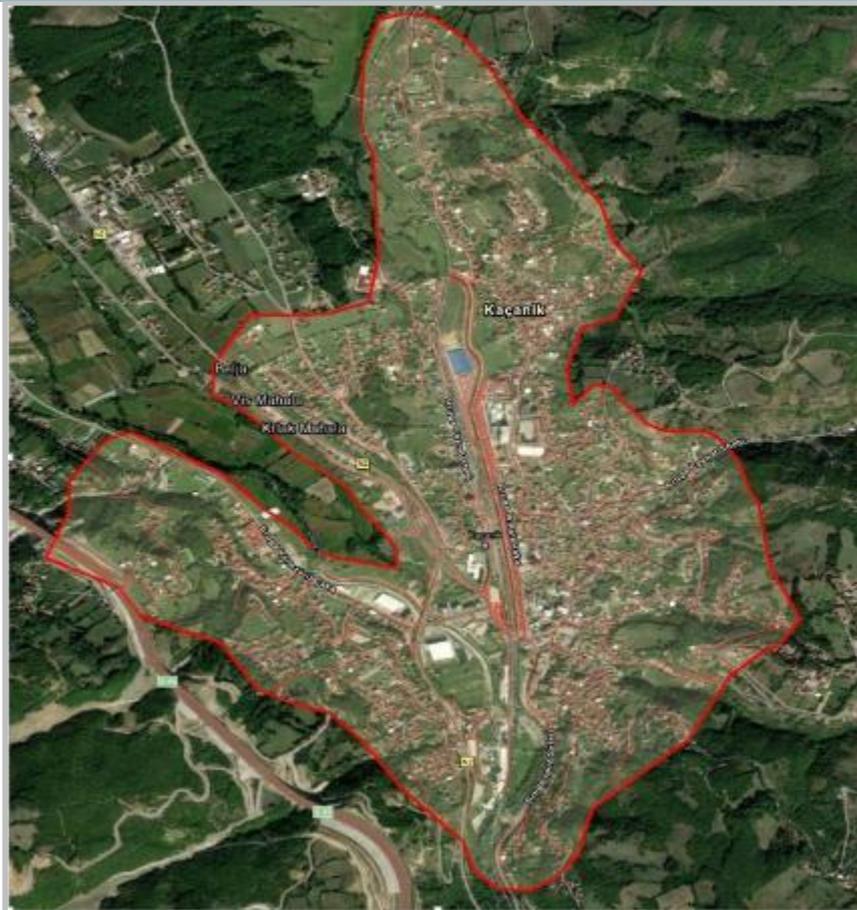
**SLIKA 109 – DISTRIBUTIVNA MREŽA ZA ISTOK**



**SLIKA 110 – DISTRIBUTIVNA MREŽA ZA DRAGAŠ**



**SLIKA 111 – DISTRIBUTIVNA MREŽA ZA KAČANIK**







## ANEKS 4: ZAHTEVI U POGLEDU BEZBEDNOSTI

Prilikom izgradnje gasovoda za transport, posebnu pažnju treba posvetiti izboru trase. Odabir trase treba da uzme u obzir projektovanje, izgradnju, rad, održavanje i napuštanje gasovoda, a takođe treba uzeti u obzir i predviđeni urbani i industrijski razvoj.

Faktori koji se uzimaju u obzir prilikom izbora trase uključuju:

javnu bezbednost i bezbednost osoblja koje radi na ili u blizini gasovoda;

zaštitu životne sredine;

ostalu imovina i objekti;

delatnosti trećih strana;

geotehničke, korozivnei hidrografske uslove

zahteve za izgradnju, rad i održavanje;

nacionalne i/ili lokalne zahteve;

buduća istraživanja.

Materijali za gasovod moraju imati mehanička svojstva, kao što su snaga i čvrstoća, neophodna da bi se ispunili zahtevi za projektovanje i zahtevi za kontrolu korozije. Materijali moraju biti pogodni za predviđene metode izrade i/ili gradnje.

Regulišu se tehnički zahtevi i standardi za zaštitu ljudi i imovine i zaštitu naftovoda i gasovoda, postrojenja i opreme koji su sastavni deo sistema gasovoda.

Uzeti su u obzir lokalni propisi (od kojih većina proizilazi iz međunarodnih propisa i standarda ili su preuzeti iz regulatornog okvira bivše Jugoslavije) i međunarodne norme i standardi koji bi trebalo da se primenjuju u gasnom sektoru Kosova.

Za ovaj sektor, uzete su u obzir sledeće međunarodne norme i standardi:

EN 14161: Industrija nafte i prirodnog gasa — Sistemi cevovodnog transporta

EN 1594: Gasna infrastruktura — Cevovodi maksimalnog radnog pritiska većeg od 16 bar — Funkcionalni zahtevi

EN 1776: Sistemi za snabdevanje gasom - Merne stanice za prirodni gas - Funkcionalni zahtevi

EN 12186: Gasna infrastruktura — Distributivne i transportne stanice za regulaciju pritiska — Funkcionalni zahtevi

EN 12327: Gasna infrastruktura — Ispitivanje pritiskom, postupci za puštanje u rad i isključivanje iz rada — Funkcionalni zahtevi

EN 12583: Sistemi za snabdevanje gasom - Kompresorske stanice - Funkcionalni zahtevi

### AMERIČKI / ISO STANDARDI

API 5L:2008 specifikacija za linijske cevi

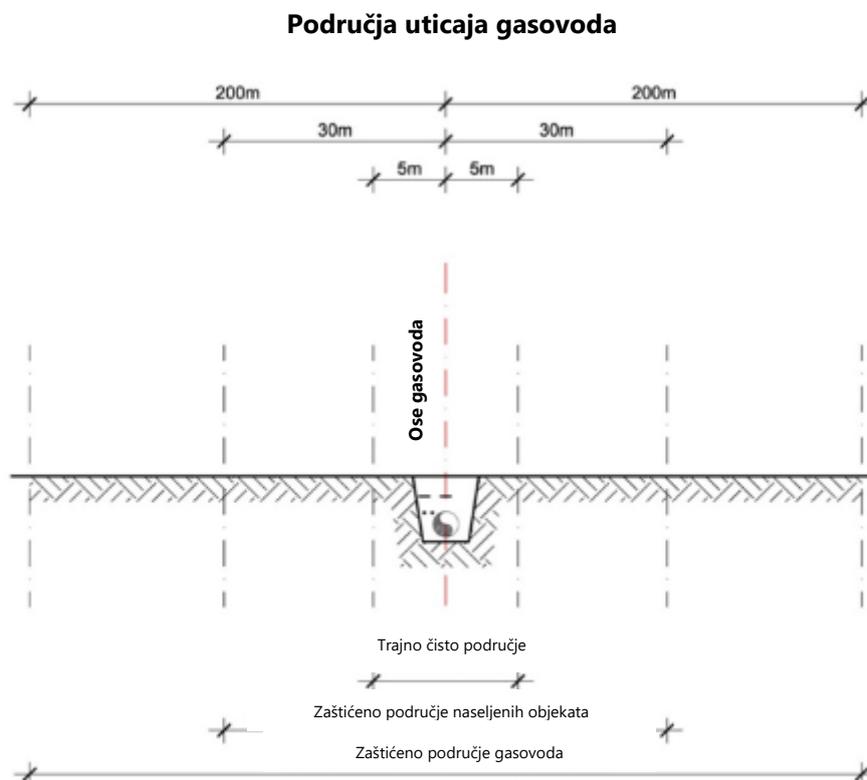
ISO 3183:2007 Industrija nafte i prirodnog gasa – Čelične cevi za sisteme cevovodnog transporta

Pravilnikom su definisane sigurnosne zone gasovoda. Sigurnosne zone za gasovode za transport gasa su predstavljene u **Tabela 40** i **Slika 114** u nastavku:

**TABELA 40 – SIGURNOSNE ZONE ZA GASOVODE**

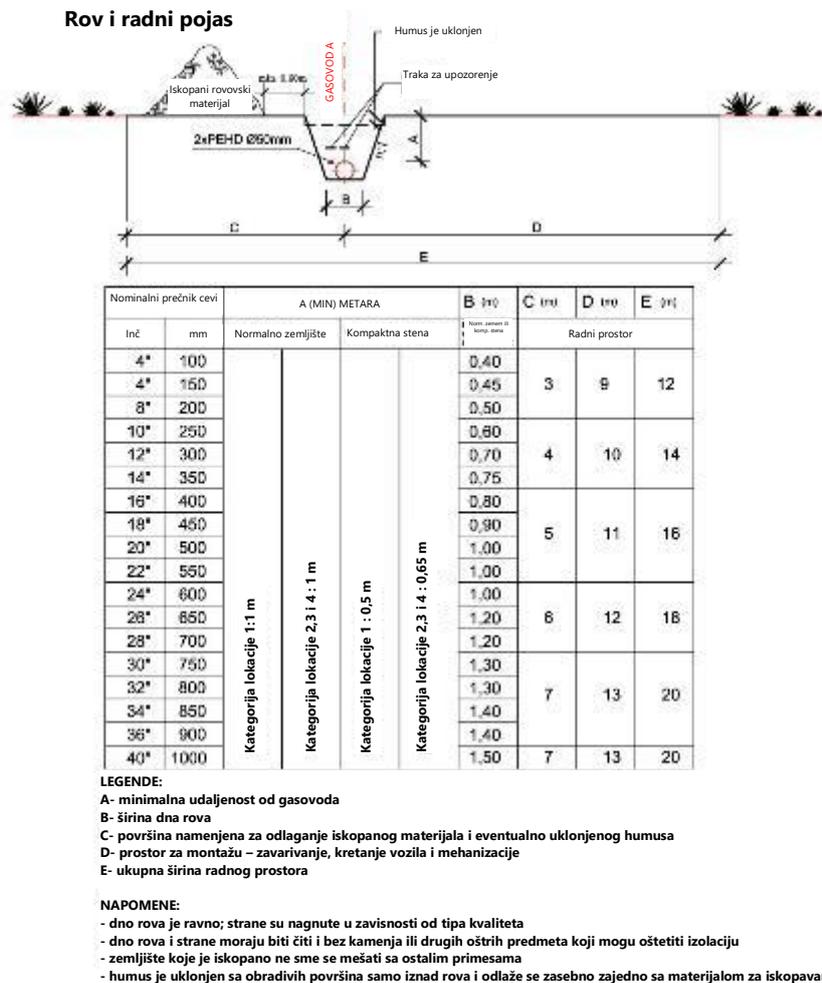
Zona	Širina	Opis
Prioritetna sigurnosna zona 5 m	5 metara sa svake strane ose gasovoda	Zabranjeno je saditi biljke sa korenom dužim od 1 metra ili biljke koje se sade u rupe dublje od 0,5 metara
Zaštićena zona 30 m	30 metara sa svake strane ose gasovoda	Zabranjena izgradnja stambenih objekata u budućnosti.
Šira sigurnosna zona / Zaštićeno područje 200 m	200 metara sa svake strane ose gasovoda	Na osnovu nivoa gustine naseljenosti treba preduzeti dodatne mere zaštite

**SLIKA 114 – PODRUČJA UTICAJA GASOVODA**



Radna područja gasovoda zavise od prečnika gasovoda, kao što je prikazano na **Slika 115** u nastavku, i vrste područja. Radi zaštite šuma, oblasti rada u šumama su uže u odnosu na otvorena polja i oranice.

## SLIKA 115 – ROV I RADNI POJAS



Pored toga, propisane su sigurnosne zone za nadzemne gasovodne konstrukcije: blokadne stanice, čistačke stanice, redukcije pritiska gasa i merne stanice i kompresorske stanice:

Udaljenost blokadnih stanica ili čistačkih stanica od ivice puta ili železničke pruge mora biti veća od 30 m.

Udaljenost kompresorske stanice od susednih objekata mora biti veća od 100 m ili od ivice puta ili železničke pruge mora biti veća od 30 m.

Udaljenost merne stanice pritiska od susednih objekata mora biti veća od 15 m za merne stanice u objektima ili veća od 30 m za merne stanice na otvorenom prostoru

Debljina zida gasovoda mora da izdrži sva unutrašnja i spoljašnja opterećenja kojima je gasovod izložen. Pri proračunu debljine zida gasovoda treba uzeti u obzir bezbednosne faktore i zavise od naseljenosti i gustine gradnje u zaštićenom području gasovoda širine 400 m:

1. zona – deonica gasovoda na kojoj se nalazi manje od šest stambenih zgrada sa manje od četiri sprata - 1,4
2. zona - deo gasovoda na kome ima više od šest i manje od dvadeset osam stambenih zgrada sa manje od četiri sprata - 1,7
3. zona - deo gasovoda na kome se nalazi više od dvadeset osam stambenih zgrada nižih od četiri sprata, ili gde se nalaze poslovni, industrijski, uslužni, obrazovni, zdravstveni i drugi objekti i javne površine kao što su igrališta, šetališta, površine za rekreaciju, otvorene pozornice, sportski tereni, sajmišta, parkovi i slične površine na kojima stalno ili privremeno boravi više od dvadeset osoba, a nalaze se na udaljenosti od 100 m od ose gasovoda - 2,0



4. zona - deo gasovoda u kome se nalaze pretežno stambene zgrade sa više od četiri sprata - 2,5

Gore navedeni faktori se povećavaju ako gasovod prolazi ispod puteva, pruga i sl.

Regulisana je i minimalna udaljenost od gasovoda i nekih objekata koji bi se mogli nalaziti u okviru koridora izgradnje gasovoda, obično:

Više od 5 m od spoljne ivice zone puta/za regionalni i lokalni put

Više od 10 m od spoljne ivice zone puta/za puteve 1. reda

Više od 20 m od spoljne ivice zone puta/za magistralne puteve i spoljnu ivicu železničke zone /za železnicu

Više od 1 m horizontalno od građevinskih objekata/od osnove objekta, pod uslovom da nije ugrožena stabilnost.

Više od 50 cm od ostalih instalacija

Više od 10 m od uređenih vodovodnih sistema i kanala.

Gore navedene distance treba da budu potvrđene ili će biti potrebno utvrditi nove od strane nadležnih organa tokom postupka izdavanja dozvole. Svaki nadležni organ treba da izda uslove u vezi sa nacrtom gasovoda i infrastrukturom u skladu sa svojim konkretnim nadležnostima.

Gasovod treba da bude pod zemljom celom dužinom trase na minimalnoj dubini, koja zavisi od vrste tla kroz koje gasovod prolazi:

u glinovitom zemljištu: najmanje 1 m mereno od vrha gasovoda (I-III kategorije zemljišta);

u kamenom zemljištu: najmanje 0,7 m mereno od vrha gasovoda (kategorije zemljišta IV-VI).

Minimalna dubina ukopavanja takođe zavisi od zone gasovoda. Za zonu IV minimalna dubina postavljanja treba da bude najmanje 1,1 m ili više, ako gasovod prolazi ispod saobraćajnih objekata, reka i sl.

Dubina ukopavanja može da odstupa od gore navedenog, odnosno može biti i veća ako se u postupku izdavanja lokacijske dozvole propisuju takvi posebni uslovi za izgradnju.

Dubina za postavljanje je veća kada cevovod prolazi kroz zonu zaštićenih objekata (ukupna širina zone 60 m):

u glinovitom zemljištu: najmanje 2 m mereno od gornje ivice gasovoda (I-III kategorije iskopa zemljišta);

u kamenom zemljištu: najmanje 1,5 m mereno od gornje ivice gasovoda (kategorije iskopa zemlje IV-VI).

Gasovod mora biti opremljen uređajima za zatvaranje koji su postavljeni i raspoređeni na takav način da je rastojanje od bilo koje tačke gasovoda do najbližeg zaustavnih uređaja za određenu zonu izgradnje gasovoda maksimalno:

1. zona – 16 km

2. zona – 12 km

3. zona – 6 km

4. zona – 4 km

Svi delovi gasovoda moraju biti zaštićeni od korozije. Nadzemni delovi gasovoda, koji nisu pocinkovani, moraju biti zaštićeni antikorozivnim premazima koje treba naneti u skladu sa odredbama tehničkih mera i uslova za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije. Zaštita od korozije podzemnih gasovoda treba da se sastoji od pasivne zaštite (izolacije) i aktivne zaštite (katodne zaštite).

Ispitivanje zavarenih spojeva u cevovodu i primarnom gasovodu treba da se izvrši pre testiranja pritiska u skladu sa standardom ISO 13847.



Varove treba ispitati na sledeći način:

svi zavareni spojevi se vizuelno pregledaju

najmanje 10% zavarenih spojeva završenih u toku svakog dana će biti nasumično odabrano za pregled radiografijom ili ultrazvukom. Ispitivanje se povećava na 100% zavarenih spojeva ukoliko se uoči nedostatak kvaliteta šava, ali se naknadno može postepeno smanjivati na propisani minimalni procenat ako se ustanovi konzistentan kvalitet vara.

100% zavarenih spojeva se ispituje radiografski ili ultrazvučno u slučaju posebnih uslova kao što su gasovodi u naseljenim mestima, transportni i rečni prelazi i sl.

Cevovodi i primarne cevi se moraju testirati na pritisak na mestu nakon postavljanja, ali pre puštanja u rad kako bi se utvrdila njihova čvrstoća i otpornost na propuštanje. Prefabrikovani sklopovi i delovi za povezivanje cevi mogu se prethodno ispitati pre ugradnje pod uslovom da tokom izgradnje ili ugradnje nije narušena njihova celovitost. Minimalni ispitni nadpritisak treba da bude 25% - 50% viši od izračunatog natpritiska za gasovode, u zavisnosti od koeficijenta sigurnosti gasovoda ili zone ili u zavisnosti od vrste opreme sistema.

Trasa gasovoda mora biti jasno obeležena posebnim oznakama. Razmak između oznaka ne sme biti veći od 1.000 m na ravnom delu trase. Na zakrivljenom delu trase gasovoda, oznake se postavljaju na početku, u sredini i na kraju krivine.

Oznake trase gasovoda postavljaju se na 0,8 m desno od smera toka medija. Oznake treba postaviti sa obe strane vodotokova, puteva i sličnih ukrštanja.

Opšti zahtevi

Trase gasovoda za transport nalaze se van naseljenih mesta i zaštićenih područja. Gde god je to moguće, obezbeđeno je bezbedno rastojanje od 30 m od postojećih naselja.

Trase su analizirane sa tehničkog i ekonomskog aspekta kako bi bile kompatibilne sa ostalim urbanim i infrastrukturnim elementima područja.

Sledeće opšte preporuke treba uzeti u obzir tokom faze izrade glavnog projekta kada se bira precizno poravnanje gasovoda:

Treba uzeti u obzir buduće razvojne planove za oblasti industrijske delatnosti i kao i konsultacije sa zainteresovanim stranama na koje se to odnosi.

Treba se pridržavati „Dobre prakse trasiranja“ u pogledu uticaja na zemljište i/ili vlasnike. Trasa gasovoda ne treba da prolazi kroz gusta šumska područja ili prolazak kroz njih treba svesti na najmanju moguću meru. Uopšteno govoreći, detaljno trasiranje treba da nastoji da smanji uticaj na zemljište na najmanju moguću meru, koristeći prazna šumska područja i svodeći na minimum ometanje obradivog zemljišta.

Treba izbegavati oštre uglove kod ukrštanja. Uglovi ukrštanja uvek treba da budu što bliže pravom uglu.

Detaljno oblikovanje trase bi trebalo da svede na najmanju moguću meru zavoje gasovoda eliminišući nepotrebne tačke ukrštanja (IP-ove).

Treba izbegavati blizinu postojećih zgrada kako bi se zahtevi za teški gasovodni zid sveli na minimum.

Treba uzeti u obzir i zahteve zaštite životne sredine i sve uticaje na životnu sredinu treba svesti na prihvatljivu meru.



## ANEKS 5: POSTAVLJANJE GASOVODA, ZAHTEVI ZA IZGRADNJU I NAČINI IZGRADNJE

### Zahtevi za postavljanje cevi i konstrukciju

Cevi gasovoda su postavljene pod zemlju uz minimalno potrebno pokrivanje. Zahtevi za minimalno pokrivanje su zasnovani na klasi lokacije gasovoda i tipa terena u skladu sa propisanim važećim zakonima i propisima (videti Zahteve u pogledu bezbednosti).

Dubina pokrivanja takođe mora biti ispod dubine smrzavanja.

Ovo je važno da bi se izbeglo smrzavanje podzemne vode oko gasovoda, što može oštetiti izolaciju. Za pristup trasi gasovoda i objektima koristiće se prevashodno postojeći putevi uz odobrenje nadležnih organa. Potrebno je izgraditi samo lokalni pristup objektima gasovoda, čime se smanjuju potrebni troškovi izgradnje i uticaj na životnu sredinu.

Za iskopavanje rova za polaganje gasovoda potrebno je obezbediti radni pojas, koji se često naziva pravo prolaza. Širina tog radnog pojasa se načelno određuje u zavisnosti od prečnika gasne cevi i drugih regionalnih i organizacionih uslova. Za minimalne zahteve radne površine cevovoda videti **Slika 115**. Kada su preseki nagiba veći od 10% (ili 10°) radni pojas se širi zbog useka i nasipa. Pri tome je važno da se rov uvek mora kopati u homogenom zemljištu.

Često je potrebno obezbediti prostor za odlaganje humusa, koji se nakon zatrpavanja gasovoda vraća na prvobitno mesto.

### Rov za gasovod

Iskop rovova za gasovod se vrši mehanički i manuelno u zavisnosti od postojećih objekata na trasi i uslova terena, uz obavezan manuelni iskop u zonama postojećih podzemnih instalacija.

### Potrebna širina rova na dnu zavisi od prečnika cevovoda.

Iskop za gasovod u različitim vrstama tla (materijali različitih kategorija iskopa) treba da se izvede uz odgovarajuću mehaničku opremu.

Iskopavanje i fino kopanje rovova u rastresitom mekom zemljištu, kao što su meka zemlja, čisti pesak, rastresiti šljunak, humus, peskovita glina, zbijeni pesak i sitni šljunak i slično, izvode se bez upotrebe eksploziva.

Imajući u vidu prečnik gasovoda, a samim tim i dubinu rova, iskop se vrši tako da su bočne strane pod nagibom. Kako rov nije previše dubok, a strane rova su pravilno nagnute, nije predviđeno da se bočne strane rova po potrebi ojačavaju fosnama i podupiračima. To se može značajno promeniti na lokacijama ukrštanja.

Dno rova mora biti poravnato, planirano, bez kamenih nečistoća koje mogu oštetiti izolaciju cevi. Tamo gde su podzemne vode visoke ili je teren podložan poplavama, izvođač će iskopavati rov u teškim uslovima. U takvim slučajevima, najefikasniji rad se može obaviti u sušnoj sezoni, ili ispumpanjem vode iz rova.

Zatrpavanje rova se vrši odgovarajućom mehaničkom opremom polaganjem cevi na sloj peska debljine 15 cm, a zatim zasipanjem cevi peskom do 15 cm iznad vrha cevi. U slučaju da je materijal za iskop pesak ili rastresit do te mere da ne ošteti cevi i premaz cevi tokom zasipanja, nema potrebe za korišćenjem peska u rovu. Ostatak rova se zatrpava materijalom iz iskopa.

Zaštitna žuta traka sa natpisom 'OPASNOST - GASOVOD' se postavlja na rov na predviđenoj udaljenosti iznad cevi. Traka se postavlja celom dužinom gasovoda osim na mestima bušenja ispod puteva i vodotokova.



Na deonicama sa uzdužnim nagibom gasovoda većim od 20% predviđeno je postavljanje antierozivnih barijera od džakova napunjenih mešavinom peska i cementa kako bi se sprečilo ispiranje tla.

Predviđeno je da se zaštita gasovoda od mehaničkih oštećenja na deonicama stenovitog i razlomljenog kamenog terena vrši polaganjem gasovoda na džakove peska koji su prethodno postavljeni na dno rova, nakon čega se gasovod zatrpava mekom zemljom ili peskom 0,3 m iznad cevi ili sloja vreće sa peskom.

### Polaganje i savijanje cevi

Gasovodi će biti izgrađeni od približno 14 do 18 m dugih predizolovanih čeličnih cevi.

Cevi se transportuju odgovarajućim vozilima za transport cevi do gradilišta gasovoda i postaviti duž radnog pojasa. Cevi se istovaruju kamionskom dizalicom za polaganje cevi i bočnom dizalicom i postavljene kraj uz kraj duž budućeg rova, naročito vodeći računa da se cevi ne oštete.

Kada trasa gasovoda menja pravac ili ako postoje značajnih odstupanja u prirodnim konturama tla, za postepeno hladno savijanje cevi koriste se hidraulične mašine za savijanje. Ova oprema savija pojedinačne cevi do željenog ugla. Tamo gde nije moguće napraviti krivinu u skladu sa specifičnim zahtevima, koristiće se prefabrikovana savijena cev.

### Zavarivanje

Cevi će biti povezane i zavarene tako da se formira deo cevi koji se postavlja na privremene nosače duž ivice rova. Nakon polaganja delova cevi u rov, pojedinačni delovi cevi će se spojiti zavarivanjem tako da formiraju cevovod. Zavarivanje se vrši odgovarajućim postupcima zavarivanja.

Varove treba pregledati kao što je opisano (videti Zahteve u pogledu bezbednosti).

### Zaštita od korozije

Nakon što su zavareni spojevi pregledani, ispitani i odobreni, izloženi čelični deo na spoju između cevi treba očistiti, izbrusiti i zaštititi nanošenjem zaštitnog premaza (npr. termoskupljajuća polietilenska zaštitna navlaka oko cevi). Cevovod treba proveriti na eventualna oštećenja premaza nakon instalacije. Ceo premaz cevovoda treba elektronski pregledati, pomoću gradijenta napona jednosmerne struje (DCVG) ili nekom drugom ekvivalentnom tehnikom. Pre nego što se deo cevi položi na dno rova, treba ponovo ispitati izolaciju.

Nadzemni delovi cevovoda treba da budu zaštićeni sistemom zaštitnih boja.

Pored pasivne mehaničke antikorozivne zaštite, cevovodi treba da budu zaštićeni aktivnom katodnom zaštitom i zaštitom od lutajućih struja.

### Hidrostatičko ispitivanje

Celokupna instalacija mora biti testirana na čvrstoću i nepropusnost pre upotrebe. Najčešći metod za ispitivanje integriteta gasovoda i proveru bilo kakvog potencijalnog curenja je hidrostatičko ispitivanje. Izvodi se tako što se cevovod napuni vodom i drži pod određenim pritiskom kako bi se proverilo da gasovod nije oštećen i da neće curiti tokom rada. Minimalni ispitni pritisak u gasovodu za ispitivanje čvrstoće mora biti veći od maksimalnog radnog pritiska. Završno ispitivanje instalacije se izvodi nakon što je cevovod položen u rov i zatrpan.

### Praćenje i kontrola procesa i optički komunikacioni sistem

Nadzor i kontrola obuhvataju prikupljanje podataka od elektronskih uređaja za blokiranje (Electronic Line Break Control - ELBC) i ostale opreme za praćenje, kontrolu i prenos podataka u Dispečerski centar (DC). Sva postrojenja su povezana na sistem daljinskog nadzora i kontrole gasne mreže.



Oprema za nadzor i kontrolu biće postavljena u kontejner u okviru postrojenja. Kontejner mora biti postavljen izvan opasnog područja, koje je definisano u odnosu na potencijal za nastanak eksplozivne atmosfere (Ex zona). Kontejner mora da obezbedi odgovarajuće uslove temperature i vlažnosti (klimatizacija, grejanje, sobna temperatura od 15° do 25°C, i mehanička ventilacija).

Prenos podataka i komunikacija do DC-a je obezbeđena optičkim kablom. Duž cele trase gasovoda mogu se postaviti dve 50-milimetarske HDPE cevi (jedna aktivna, jedna rezervna) za svetlovodni signalni kabl.

### Metode izgradnje

Predložene metode izgradnje su opisane u nastavku, uključujući tehnike koje će se koristiti za ukrštanje puteva, železničkih pruga i vodotokova.

Obično, kada ne postoje drugi specifični zahtevi, izgradnja gasovoda na kopnu je proces koji se odvija u fazama, uključujući nekoliko zasebnih operacija, a naziva se:

Tehnika postavljanja cevi ("spread")

"Spread" metoda izgradnje kopnenih gasovoda redovno se koristi i uključuje nekoliko grupa građevinskog osoblja i opreme koji zajedno sprovode različite faze operacije izgradnje. Svaka grupa osoblja i opreme dovršava određenu aktivnost, koju zatim preuzima nova grupa; na taj način proces građenja nastavlja se korak po korak, do trenutka kada je moguća sljedeća faza. U zavisnosti od dinamike gradnje, može biti potrebno nekoliko "spreads" na različitim lokacijama.

Tipična tehnika postavljanja cevi pri izgradnji gasovoda odvija se na sledeći način:

Ispitivanje pravca, pripremni radovi na terenu, uklanjanje i gradiranje tla. Ovom aktivnošću se priprema kontinuitet radova za osoblje koje gradi gasovod.

Savijanje i postavljanje cevi. Ovo uključuje transport cevi od odlagališta za cevi do lokacije za postavljanje i njihovo postavljanje na grede u kontinuiranom nizu spremnom za zavarivanje.

Zavarivanje. Pojedinačne cevi se spajaju u kontinuirani niz.

Nedestruktivno testiranje (NDT) obično se sprovodi pomoću radiografije.

Terensko premazivanje spojeva i provera premaza gasovoda za eventualne nedostatke.

Priprema rova.

Postavljanje niza u rov.

Zatrpavanje.

Hidrostatičko ispitivanje.

Ispuštanje vode i sušenje gasovoda. Nakon toga može da sledi čišćenje vodonikom, ako puštanje u rad ne sledi ubrzo nakon operacije sušenja. Svrha čišćenja vodonikom jeste stvaranje nekorozivne atmosfere unutar gasovoda i sprečavanje nastanka eksplozivne mešavine gasa i vazduha u trenutku prvog puštanja gasa u gasovod.

Ispitivanje premaza i zaštite od korozije kako bi se osiguralo da sistem zaštite od korozije ispravno radi i da ne postoje veći nedostaci u premazu.

Čišćenje lokacije i vraćanje u početno stanje. Kod poljoprivrednog zemljišta to uključuje vraćanje radnog pojasa u početno stanje i stavljanje semena, odnosno sađenje.

Uz "spread" timove biće osnovani i posebni timovi za radove povezane sa putnim, železničkim i rečnim ukrštanjima i ostalim deonicama na kojima postoje ograničavajući uslovi rada, te za građenje deonica kroz posebno osetljiva područja, uključujući površine koje podležu merama konzervacije. Na takvim deonicama sa posebno osetljivom okolinom, standardna spread tehnika obično podleže modifikacijama, kako bi se uklonila mogućnost zagađenja okoline, koje je moguće izbeći.



Konačne metode građenja određuju se tokom faze izvođačkog projekta.

Prolaz gasovoda ispod puta, železničke pruge i vodotokova metodom prekopavanja

Metoda prekopavanja prolaza gasovoda slična je standardnom građenju gasovoda, ali sa debljim pokrovom i, gde je to potrebno, ukopavanjem betonskih montažnih bunara iznad gasovoda. Nakon toga obično sledi vraćanje prelaza u prvobitno stanje.

Prekopi su jeftiniji za građenje od metoda bez rovova i iz tog se razloga koriste kada građenje gasovoda nema značajno negativan učinak na saobraćaj ili okolinu.

Spiralno bušenje

Spiralno bušenje je tehnika bez iskopavanja rova za realizaciju prolaska ispod puteva, železničkih pruga ili vodotokova, koja zbog korišćenja specijalizovane opreme ima veće početne troškove građenja od tradicionalne metode prekopavanja. Međutim, uzimajući u obzir disrupciju saobraćaja ili okoline koju uzrokuje metoda prekopavanja, spiralno bušenje postaje preferirana opcija. U većini zemalja nadležni organi za auto-puteve uslovljavaju da se sva veća putna ukrštanja i važni vodotokovi moraju graditi tehnikom bez iskopavanja rova. Prema tome, za sve važnije ili prometnije asfaltne puteve (regionalne, magistralne, državne), predviđena je metoda spiralnog bušenja.

Spiralno bušenje predstavlja sigurnu metodu instalacije cevi i kablova kojom se osigurava tlo tokom bušenja.

Spiralno bušenje sprovodi se ugradnjom čelične zaštitne cevi kroz jamu i kroz tlo, stalno uklanjajući zemlju pužnim transporterom (nalazi se u čeličnoj zaštitnoj cevi), koji se rotira i istovremeno gura u zemlju. Zaštitna cev podupire okolnu zemlju kako bušenje napreduje, zemlja se usitnjava i pužni transporter vraća zemlju u radnu jamu. Nakon ugradnje zaštitne cevi, ugrađuje se cev produktovoda, a preostali prstenasti prostor se puni injekcijskom cementnom smešom ili se ugrađuju ventili za ispuštanje vazduha. Kako bi se izbegli problemi sa katodnom zaštitom cevovoda, čelična zaštitna cev može takođe uključivati sistem katodne zaštite. Ugradnja zaštitne cevi često je propisana lokalnim propisima i standardima.

Tipična maksimalna dužina bušilice iznosi približno 80 m do 100 m.

Ugradnja potisnih cevi

Ugradnja pritisnih cevi uključuje ugradnju plašta, koji je najčešće izrađen od unapred napravljenih betonskih cevi, ispod ukrštanja i zatim ugradnju cevovoda unutar plašta. Ovom metodom se nove cevi potiskuju kroz okno ili jamu, tako da se celi niz cevi instalira istovremeno sa iskopavanjem. Kod tehnike ugradnje pritisnih cevi radnici moraju biti u bušotini tokom iskopavanja i instalacije pritisne cevi i prema tome pritisna cev mora biti dovoljno velika za ulazak čoveka. Ugradnja pritisnih cevi skuplja je od spiralnog bušenja, ali omogućava veću dužinu ukrštanja, tako da se obično preporučuje za ukrštanja dužine između 100 m i 150 m.

Horizontalno usmereno bušenje (HUB)

Horizontalno usmereno bušenje je građevinska metoda bez iskopavanja rova u kojoj se koristi oprema i tehnika iz tehnologije horizontalno usmerenog bušenja nafte i konvencionalnog bušenja puteva. HUB građenje koristi se za instalaciju gasnog cevovoda kada nije izvodljivo konvencionalno građenje metodom prekopavanja u rovu ili kada bi uzrokovalo nepovoljni uticaj na okolinu, korišćenje zemljišta ili fizičke prepreke, odnosno kada je ukrštanje predugačko za bušenje uz primenu pužnog transportera ili uvlačenja cevi.

Usmerena ukrštanja imaju najmanji uticaj na okolinu, u poređenju s ostalim metodama. Tehnologija takođe omogućava maksimalno prekrivanje pod preprekom i na taj način daje maksimalnu zaštitu i minimizaciju troškova održavanja. Instalacija HUB uključuje tri glavna koraka: bušenje pilot bušotine, proširivanje prečnika pilot bušotine kroz bušenje i istovremeno uvlačenje prefabrikovane cevi.



Pokretna bušilica za horizontalno usmereno bušenje i dodatna oprema postavljaju se na ulaznoj lokaciji bušenja određenoj tokom faze planiranja. Pilot bušotina se buši pod projektovanim uglom i nastavlja se ispod prepreke duž projektovanog profila koji se sastoji od ravnih tangenti i lukova dugog radijusa.

Mulj od bušenja se pod pritiskom injektira ispred glave bušilice kako bi se iskopani materijal izbacio na površinu, očistile naslage na dletu za bušenje, ohladilo dletu, smanjilo trenje između bušilice i zida bušotine, i stabilizovala bušotina.

Kada je pilot bušotina gotova, ona se proširuje do odgovarajućeg prečnika za produktovod. Broj prolaza proširivanja određen je čvrstoćom materijala koji se proširuje, kao i mogućnošću izbacivanja iskopanog materijala iz bušotine.

Geološko-geografski uslovi kritični su za ovu građevinsku metodu, na osnovu čega je moguća realizacija križanja dužine do dva kilometra.

Na osnovu predloženih trasa, njihovih karakteristika, tehnoloških i tehničkih zahteva i načina izgradnje, utvrđeni su troškovi ulaganja.

## **Razmatranja naprednih tehnologija sistema za transport**

### Fugitivne emisije metana

Emisije metana iz nafte i prirodnog gasa, uključujući sve emisije iz ispitivanja, proizvodnje, prerade, transporta i rukovanja naftom i prirodnim gasom (isključujući korišćenje) čine 1,3% ukupnih emisija gasova staklene bašte (GHG) u Evropskom ekonomskom prostoru (EEA). U periodu od 1990. do 2016. godine, EEA je prijavila smanjenje emisija GHG u ovim sektorima za 38%, uglavnom zbog smanjenja emisije metana iz aktivnosti prirodnog gasa. Emisije metana iz gasnih operacija predstavljale su 6% ukupnih emisija metana u EU, što je ekvivalentno 0,6% ukupnih emisija GHG u EU. U istom periodu potrošnja gasa je povećana za 25% (sa 360 na 449 bcm). Povećana je i dužina gasne mreže.

Danas je veliki broj najboljih dostupnih tehnika (BAT) u oblasti detekcije, kvantifikacije i ublažavanja emisija metana već na snazi širom lanca vrednosti gasa, koje gasna industrija primenjuje na dobrovoljnoj osnovi. Oni će biti ugrađeni u buduće gasovode za prirodni gas na teritoriji Kosova.

BAT-ovi za smanjenje emisije metana odnose se na inženjersko projektovanje, puštanje u rad, rad, uključujući održavanje i popravke, i stavljanje van pogona. Primeri BAT-a u transportu su: [10]:

Aktivnosti u fazi projektovanja:

Ukloniti nepotrebnu opremu i/ili sisteme (kako bi se minimiziralo curenje opreme u stanicama za merenje i regulaciju pritiska)

Aktivnosti u toku eksploatacije i održavanja koje će biti omogućene odgovarajućim projektantskim rešenjima:

Sakupljanje gasa iz operacija kopanja cevovoda (da bi se smanjile emisije izduvnih gasova tokom duvanja i pročišćavanja)

Korišćenje tehnika ispuštanja gasovoda za snižavanje pritiska u gasovodu pre održavanja – ponovna kompresija umesto odzračivanja (da bi se minimizirale ispuštene emisije tokom izduvanja i pročišćavanja)

Aktivnosti tokom rada i održavanja:

Testirajte i popravak sigurnosnih ventila za ograničavanje pritiska (kako bi se minimiziralo curenje opreme u stanicama za merenje i regulaciju pritiska)



Kompozitni omotač za defekte cevovoda koji ne propuštaju (da bi se smanjile emisije izduvnih gasova tokom ispuštanja i pročišćavanja)

Izvršiti popravku curenja ventila tokom zamene cevovoda (da bi se smanjilo curenje opreme u stanicama za merenje i regulaciju pritiska)

Korišćenje "hot tap" tehnike u izradi cevnih priključaka u radu (da bi se minimizirale izduvne emisije tokom ispuštanja i pročišćavanja)

Upotreba inertnih gasova i čistača za pročišćavanje cevovodada bi se minimizirale izduvne emisije tokom ispuštanja i pročišćavanja)

Ubrizgavanje gasa za prodivavanje u mrežu niskog pritiska ili sistem gorivog gasa (da bi se minimizirale izduvne emisije tokom ispuštanja i pročišćavanja)

Smanjite učestalost zamene modula u turbinskim brojlama (da biste smanjili curenje opreme u mernim stanicama i stanicama za regulaciju pritiska)

Povećati ispitivanje hodanjem sa jednom u 5 na 3 godine (da bi se smanjilo curenje podzemnih cevovoda)

Implementirati programe minimiziranja ventilacionih otvora (da bi se smanjilo curenje opreme u stanicama za merenje i regulaciju pritiska)

Programi za otkrivanje i popravku curenja (LDAR) (za smanjenje curenja opreme i podzemnih cevovoda).

#### LDAR programi za smanjenje fugitivnih emisija

Propisi LDAR (Leak Detection and Repair - detekcija i popravka curenja) su postavljeni u nastojanju da se smanje fugitivne emisije zbog količine VOC (isparljivih organskih jedinjenja – uključujući metan) koje emituje industrija. Gasna industrija je implementirala LDAR kako bi osigurala dobre performanse i povećala bezbednost zbog ekoloških aspekata.

LDAR program [1] je sistem procedura koje se koriste za identifikaciju i popravku komponenti koje propuštaju, kako bi se minimizirale emisije metana. Obično uključuje:

Zakazivanje ili sistematske inspekcije;

Izrada i praćenje radnih naloga kada se otkriju komponente koje propuštaju;

Obuka osoblja koje treba da bude svesno značaja smanjenja emisija;

Procedure za identifikaciju opreme koja curi, procedure za popravku i praćenje opreme koja curi;

Metode verifikacije koje obezbeđuju pravilno sprovođenje LDAR programa

Tipičan LDAR pristup se sastoji od 5 faza:

#### 1. Inventar fugitivnih izvora emisije u objektu:

Analiza tehničke dokumentacije objekta (P&ID dijagram, dijagrami procesa, parametri i sl.);

Identifikacija potencijalno propusnih elemenata u objektu (ventili, konektori, otvoreni vodovi, prirubnice, pumpe, kompresori, itd.);

Planiranje aktivnosti na terenu (tj. integrisanje LDAR procesa u aktivnosti održavanja).

#### 2. Definicija curenja:

Određivanje granične vrednosti metana. Curenje se detektuje kad god izmerena koncentracija metana u okolini premaši definiciju curenja. Granična vrednost praga može se postaviti drugačije za pojedinačne elemente.



### 3. Program za merenje

Praćenje na licu mesta i otkrivanje curenja metana;

Detekcija curenja prema definiciji curenja;

Identifikacija izvora emisije;

Procena emisije, prema izmerenoj koncentraciji i jednačini korelacije ili merenja emisija ako su dostupni odgovarajući merni uređaji;

Klasifikacija curenja.

### 4. Održavanje i popravak

Hitna popravka elemenata koji propuštaju gde god je to moguće;

Izrada plana održavanja/popravke;

Evaluacija isplativosti;

Određivanje prioriteta intervencija;

Periodične provere.

### 5. Praćenje i sledljivost

Implementacija baze podataka sa jasnom identifikacijom elemenata za curenje, korišćenih instrumenata, datuma otkrivanja curenja, datuma kada je curenje popravljeno, rezultata testova praćenja kako bi se utvrdilo da li je popravka bila uspešna i bilo koje dalje radnje

Potencijalna implementacija tehnologija i praksi za smanjenje emisije metana može smanjiti strateški i operativni rizik i pokazati njihovu posvećenost zaštiti životne sredine.

## **Razmatranja naprednih tehnologija distributivnog sistema**

### Pametno merenje

Transportni gasovodi i distributivne mreže predstavljeni u ovom izveštaju biće potpuno novi, izgrađeni od visokokvalitetnih polietilenskih cevi ili čeličnih cevi zaštićenih katodnom zaštitom. Potrebna je kontrola kvaliteta materijala i radova, kao i mere da se preduzmu sve mere zaštite.

Jedini gubici su netehnički i mogu nastati zbog različitih očitavanja brojila na ulaznim tačkama iz prenosnog sistema u distributivnu mrežu (PRMS), za razliku od brojila na distributivnoj mreži (priključci domaćinstva).

Naime, zapremina gasa je prirodno zavisna od temperature i geodetskog i atmosferskog pritiska. Primena visokog protoka i visokog pritiska, kao što je redukcija pritiska i merna stanica, koristi brojila koja imaju elektronsku korekciju faktora pomenutih iznad, ispunjavajući zahtevane kriterijume EN standarda (na primer, ultrazvučna brojila, turbinska merila.)

S druge strane, za kućne priključke se obično koriste konvencionalni membranski gasomeri. Njihova očitavanja zavise od temperature i nadmorske visine, što zahteva izračunavanje korekcije (koristeći prosečne godišnje vrednosti temperature, vazdušnog pritiska i nadmorske visine). Dozvoljeno odstupanje tačnosti gasomera je regulisano i zavisi od ugradnje, upotrebe i održavanja. Međutim, ove netačnosti u merenju se prirodno prenose na obračun potrošnje gasa.

**TABELA 41 – GASOMERI**

Konvencionalni membranski merač gasa	Ultrazvučni merač gasa	Pametni merač gasa
		

Ultrazvučni gasomeri su dugo u upotrebi u industriji i svojom primenom su dokazali tačnost merenja. Kako nemaju pokretne delove, njihova tačnost se ne menja tokom godina, što u velikoj meri smanjuje gubitke gasa usled grešaka u merenju uzrokovanih habanjem materijala.

Pametna brojila su digitalni uređaji koji beleže potrošnju energije u čestim intervalima. Za razliku od konvencionalnih brojila, oni podržavaju dodatne usluge, koje se mogu daljinski kontrolisati i potpuno su automatizovane. Namereni su za ugradnju u velika područja snabdevanja.

Glavne prednosti pametnog merenja su:

Precizno daljinsko očitavanje koje koristi operateru distributivnog sistema (povećana efikasnost u očitavanju brojila, fakturisanju i prekidu ili obnavljanju usluge)

Dostupnost tačnih podataka o potrošnji u realnom vremenu koji koriste dobavljačima omogućavajući im da ponude nove usluge

Lokalni ekran u kući koji služi potrošačima kroz dostupnost preciznijih i pravovremenih informacija o stvarnoj potrošnji energije.

Direktiva o gasu uvedena kao deo 3. energetske paketa [11] predviđa „implementaciju inteligentnih mernih sistema kako bi se pomoglo aktivnom učešću potrošača na tržištu snabdevanja gasom“. Potrošači treba da budu „pravilno informisani o stvarnoj potrošnji gasa i troškovima dovoljno često da im se omogući da regulišu sopstvenu potrošnju gasa“.

Dakle, iz razloga energetske efikasnosti, posebno potrebe za smanjenjem emisije ugljenika, EK podstiče upotrebu pametnih mernih sistema.

Problemi koji su do sada identifikovani u pilot projektima uglavnom se odnose na različitu primenu komunikacionih standarda, složenu instalaciju i održavanje uređaja, brojne propise koji zahtevaju dodatnu obuku osoblja, veliki broj podataka, kao i pitanje privatnost pojedinaca ili kompanija.

### Pametna gasna mreža

Predviđeno je da se u narednim decenijama distribuiraju različite vrste energije kroz mreže sposobne da trenutno upravljaju i regulišu višestruke, diskontinualne i dvosmerne tokove. Kombinacija tehnologije pametnog merenja sa senzorima za pametne ventile, detektorima pritiska gasa i curenja gasa, koji su integrisani u istu gasnu mrežu, predstavljaju tzv. pametnu gasnu mrežu (Smart Gas Grid). Pametne gasne mreže omogućavaju da mreža za distribuciju gasa postane oruđe cirkularne ekonomije jer se prikupljeni otpad koristi kao sirovina za proizvodnju zelenih gasova, koji se ubrizgavaju u mrežu. Takođe optimizuje troškove energije na lokalnom nivou kroz fleksibilnost koju nudi električnoj mreži. Pored toga, pomaže u prilagođavanju povremeno dostupnih obnovljivih izvora energije kao što su energija vetra i sunčeva energija u energetskom miksu, čime se olakšava postizanje ciljeva smanjenja efekata gasova staklene bašte. [12]



Pametna gasna mreža će:

- olakšati uključivanje zelenih gasova u distributivnu mrežu;
- olakšati integraciju sa električnom, grejnom, vodovodnom i telekomunikacionim mrežama;
- omogućiti aktivno upravljanje mrežom i trenutne informacije o relevantnim parametrima, kako za mrežne operatere tako i za učesnike na tržištu;
- poboljšati energetska efikasnost gasne mreže.

Pametne cevi kao komponenta pametne gasne mreže zasnovane su na tri ključna koncepta:

Daljinski nadzor instalacija otkriva sve kvarove i obezbeđuje najkvalitetniji mogući servis.

Daljinska detekcija pomaže u poboljšanju rekonstrukcije protoka kombinovanjem podataka sa različitih merača i senzora na ključnim tačkama u mreži. Dodatne prednosti uključuju poboljšani odgovor u hitnim slučajevima, optimizovane investicije i optimizovane zalihe.

Daljinsko upravljanje određenim instalacijama će pomoći da se maksimizira ubrizgavanje obnovljivih gasova i omogućiti bolji balans između ponude i potražnje.

## ANEKS 6: GEOLOŠKA, HIDROGEOLOŠKA I GEOTEHNIČKA PROCENA

### **DEONICA: Priština 1 - Suva Reka km 0+000 -14+600 (14,7 km)**

Sa geomorfološkog aspekta teren je od ravničarskog do brdsko-planinskog (550-700 mm), sa tektonskog aspekta, teren je stabilan sa pojavom tektonskih struktura (raseda, kraljušta, sinklinala itd.). Na više delova trasa prelazi regionalne i lokalne puteve, kao i manje vodotoke.

Sa geološkog aspekta, teren je sastavljen od mladih nevezanih sedimenata do metamorfoziranih stenskih masa kao što su:

Na poddeonicama km 0+000-3+300, km 10+160-11+500, km 12+000-12+310, km 12+600-13+000, km 13+200-14+150, teren se sastoji od kvartarnih i pliocenskih sedimenata, nisko graničenih sa pojavom podzemnih voda na dubini > 3m. Ima šljunka, peska, peskovitih glina i glina, male gustine, pogodne za temeljenje linearnih objekata (cevovoda i sl.). Kao medijum za iskopavanje, pripadaju III i IV kategoriji prema GN 200.

Na poddeonicama km 3+300-10+160, km 11+500-12+000, km 12+310-12+600, km 13+000-13+200, teren je sastavljen od trijaskih niskometamorfoziranih peščara, konglomerata i kvarcita, blago ispucalog i velike čvrstoće. Kao medijum za iskopavanje, pripadaju V i VI kategoriji prema GN 200.

Na km 14+150-14+600 teren je sastavljen od nisko metamorfnog serpentinstog harzburgita, blago ispucalog i velike čvrstoće. Kao medijum za iskopavanje, pripadaju V i VI kategoriji prema GN 200.

Najveći deo trase prolazi kroz poljoprivredno zemljište. Može se zaključiti da je povoljno za izgradnju ovakvog tipa objekata. Inženjersko-geološki procesi i pojave kao što su spiranje, potocići, odroni kamenja itd. su slabije izraženi.

**SLIKA 116 – SINOPTIČKA GEOGRAFSKA KARTA ZA DEONICU: PRIŠTINA 1 – GLOGOVAC (DRENAS)**



**SLIKA 117 – SINOPTIČKA GEOLOŠKA KARTA, UROŠEVAC I ORAHOVAC, DEONICA: PRIŠTINA 1 – GLOGOVAC (DRENAS)**



**DEONICA: Glogovac - Srbica km 14+600 - 32+437 (17,7 km)**

Sa geomorfološkog aspekta teren je od ravničarskog do brdsko-planinskog (550-730 mm), sa tektonskog aspekta, teren je stabilan sa pojavom tektonskih struktura (raseda, kraljušta, sinklinala itd.). Na više delova trasa prelazi regionalne i lokalne puteve, kao i manje vodotoke.

Sa geološkog aspekta, teren je sastavljen od mladih nevezanih sedimenata do metamorfoziranih stenskih masa kao što su:

Na poddeonicama km 14+600-15+210, km 18+130-18+350, km 19+800-19+850, km 20+400-20+850, km 22+800-23+700 i km 28 +750-32+437, teren sačinjavaju trijaski i kredni blago meamorfozirani krečnjaci i krečnjačke breče i škriljci, metamorfozirani peščari i glinci, kao i masivni krečnjaci, blago ispucali i velike čvrstoće. Kao medijum za iskopavanje, pripadaju V kategoriji prema GN 200.

Na poddeonicama km 15+210-18+130, km 18+350-18+800, km 19+150-19+800, km 19+850-20+400, km 20+850-22+800, km 23 +700-28+500, teren je sastavljen od pliocenskih sedimenata, predstavljenih glinom, laporovitom glinom, laporcima, peskom i šljunkom, blago vezani, srednje do veoma gusti, sa pojavom podzemnih voda na dubini > 5m, povoljan medijum za temelj. Kao medijum za iskopavanje, IV i VI kategoriji prema GN 200.

Na poddeonicama km 18+800-19+150 i km 28+500-28+750 teren je sastavljen od aluvijalnih nevezanih sedimenata, sa pojavom podzemnih voda na dubini > 3m. Ima šljunka i peska, male gustine, povoljan medijum za temelj. Kao medijum za iskopavanje, pripadaju III i IV kategoriji prema GN 200.

Najveći deo trase prolazi kroz poljoprivredno zemljište. Može se zaključiti da je povoljno za izgradnju ovakvog tipa objekata. Inženjersko-geološki procesi i pojave kao što su spiranje, potočići, odroni kamenja itd. su slabije izraženi.

**SLIKA 118 – SINOPTIČKA GEOGRAFSKA KARTA ZA DEONICU: GLOGOVAC (FERONIKL)- SRBICA**



**SLIKA 119 – SINOPTIČKA GEOLOŠKA KARTA, STRANE ORAHOVAC I MITROVICA DEONICA: GLOGOVAC (FERONIKL)- SRBICA**





**DEONICA: Uroševac - Suva Reka km 0+000 -39+600 (39,6 km)**

Sa geomorfološkog aspekta teren na km 0+000-14+400 je uglavnom ravan (450-600m mnm), sa tektonskog aspekta teren je stabilan bez pojave tektonskih struktura (raseda, kraljušta, sinklinala itd.). Na više delova trasa prelazi regionalne i lokalne puteve, kao i manje vodotoke.

Na km 14+400-23+100 teren je brdsko-planinski (600-1300m mnm), sa tektonskog aspekta, teren sa mnoštvom struktura kao što su rasedi, kraljušti, dajkovi i druge pojave. Na ovom delu trase mali je broj ukrštanja sa lokalnim, regionalnim i planinskim putevima, kao i tokovima.

Na km 23+100-31+930 sa tektonskog aspekta teren je stabilan bez pojave tektonskih struktura (raseda, kraljušti, sinklinala, itd.).

Na km 31+930-39+600 teren je uglavnom ravan (450-600m mnm), sa tektonskog aspekta teren je stabilan bez pojave tektonskih struktura (raseda, kraljušti, sinklinala, itd.). Na više delova trasa prelazi regionalne i lokalne puteve, kao i manje vodotoke.

Sa geološkog aspekta, teren je sastavljen od mladih nevezanih sedimenata do metamorfoziranih stenskih masa kao što su:

Na poddeonicama km 0+000-14+400 i km 31+930-39+600 teren je sačinjen od kvartarnih (K) i pliocenskih sedimenata (Pl), predstavljeni peskom, šljunkom, glinom, peskovitim glinama i drugim sedimentima, koje su slabo vezani do nevezani, i slabo do srednje vezani sa pojavom podzemnih voda na pojedinim delovima do 2-3m od površine tla, kao povoljan medijum za temelj. Kao medijum za iskopavanje, pripadaju III - IV kategoriji prema GN 200.

Na km 14+400 – 19+950 teren je sastavljen od sedimenata krede, slabo metamorfoziranih krečnjaka i krečnjačke breče, konglomerata, škriljaca, metamorfoziranih peščara i glinčanika, kao i masivnih krečnjaka, slabo do srednje ispucanih, veoma čvrstih, na pojedinim delovima površinski jako trošenih. Kao medijum za iskopavanje, pripadaju V kategoriji prema GN 200.

Na km 19+950-23+100 teren je sastavljen od trijaskih, jurskih i krednih sedimenata, predstavljenih krečnjacima, marbelizovanim krečnjacima, fosilnim krečnjacima, dijabazom i krečnjacima, flišnim sedimentima na kontaktima sa serpentinitnim dajkovima. Sa tektonskog aspekta, oni su srednje do jako ispucali, na pojedinim delovima zdrobljeni kao rezultat brojnih raseda, kraljušti i dajkova. Imajući u vidu pristup u fazi izgradnje, na višim delovima terena duž trase očekuju se prilično otežani uslovi, uz mogućnost pojave manjih odrona. Kao medijum za iskopavanje, uglavnom pripadaju V i VI kategoriji prema GN 200.

Na km 23+100-31+930 teren je sastavljen od paleozojskih hlorit-sericitnih škriljaca, vrlo škriljastih, slabo do srednje ispucanih, na površini delimično trošenih. Na strmim padinama moguće su pojave nestabilnosti kao što su lokalna klizišta, potocići, spiranja i sl. u delu diluvijalno-proluvijalnih naslaga. Kao medijum za iskopavanje, IV i VI kategoriji prema GN 200.

Najveći deo trase prolazi kroz poljoprivredno zemljište. Može se zaključiti da je povoljno za izgradnju ovakvog tipa objekata. U fazi izgradnje mogući su inženjersko-geološki procesi i pojave kao što su spiranje, potocići, odroni kamenja, talus itd.

**SLIKA 120 – SINOPTIČKA GEOGRAFSKA KARTA ZA DEONICU: UROŠEVAC - SUVA REKA**



**SLIKA 121 – SINOPTIČKA GEOLOŠKA KARTA, UROŠEVAC I ORAHOVAC, DEONICA: UROŠEVAC - SUVA REKA**



### **DEONICA: Suva Reka - Prizren km 39+600 -54+950 (15,3 km)**

Sa geomorfološkog aspekta teren je po celoj dužini trase, uglavnom ravan (320-400 mnm), sa tektonskog, teren je stabilan bez pojave tektonskih struktura (raseda, kraljušta, sinklinala itd.). Na nekoliko lokacija trasa prelazi regionalne i lokalne puteve, kao i manje i veće vodotoke, sa brojnim naseljima i uglavnom poljoprivrednim zemljištem.

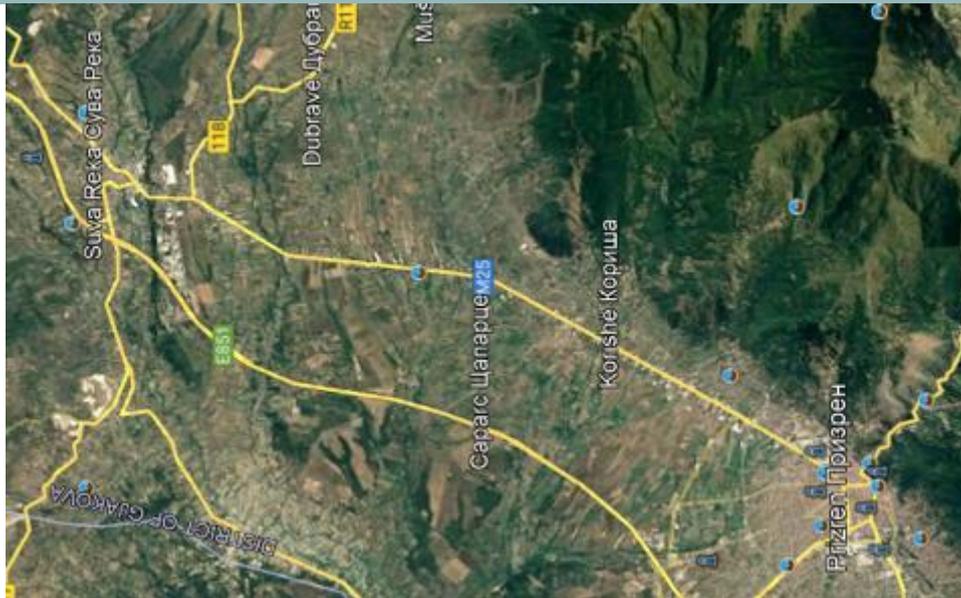
Sa geološkog aspekta, teren je sastavljen od mladih nevezanih sedimenata do metamorfoziranih stenskih masa kao što su:

Na poddeonicama km 39+600-41+700, km 44+500-45+130, km 47+150-47+550, km 48+250-49+150, km 51+200-52+100, km 52 +900-53+100 i km 53+500-53+950 teren sačinjavaju kvartarni aluvijalno-terasni sedimenti, predstavljeni peskom, šljunkom, glinom, peskovitim glinama i drugim sedimentima, koji su nevezani, male gustine sa pojavom podzemnih voda, na dubini od 3m od površine tla, na pojedinim delovima i na 1-2m, povoljan medijum za temelj. Kao medijum za iskopavanje, pripadaju III - IV kategoriji prema GN 200.

Na poddeonicama km 41+700-44+500, km 45+130-47+150, km 47+550-48+250, km 49+150-51+200, km 52+100-52+900, km 53 +100-53+500, km 53+950-54+950 teren je sastavljen od gruboklastičnih jezerskih sedimenata kao i pliocenskih sedimenata predstavljenih peskom, šljunkom, glinom, peskovitom glinom i prelazima pomenutih sedimentnih materijala. Postojeće litološke celine su nevezane do blago vezane i blago do srednje vezane, sa pojavom podzemnih voda, na dubini do 3-4m od površine tla, i povoljan medijum za temelj. Kao medijum za iskopavanje, pripadaju III - IV kategoriji prema GN 200.

Najveći deo trase prolazi kroz poljoprivredno zemljište. Može se zaključiti da je povoljno za izgradnju ovakvog tipa objekata. Inženjersko-geološki procesi i pojave poput fluvijalne erozije mogu biti česta pojava duž korita, dok pojave kao što su spiranje, potočići i sl. mogu biti retke u fazi izgradnje.

**SLIKA 122 – SINOPTIČKA GEOGRAFSKA KARTA ZA DEONICU: SUVA REKA - PRIZREN**



**SLIKA 123 – SINOPTIČKA GEOLOŠKA KARTA, STRANE ORAHOVAC I PRIZREN, DEONICA: SUVA REKA - PRIZREN**



**DEONICA: Prizren - Velika Kruša km 54+950 -68+170 (13,3 km)**

Sa geomorfološkog aspekta teren je po celoj dužini trase, uglavnom ravan (350 - 410 mnm), sa tektonskog, teren je stabilan bez pojave tektonskih struktura (raseda, kraljušta, itd.). Procesi poput formiranja potočića, spiranja, erozija itd. Slabo su razvijeni sa izuzetkom fluvijalne erozije. Na nekoliko lokacija trasa prelazi regionalne i lokalne puteve, kao i manje i veće vodotoke (reka Topluga, Koriška reka, Jaglenica itd.), sa brojnim naseljima i uglavnom poljoprivrednim zemljištem.

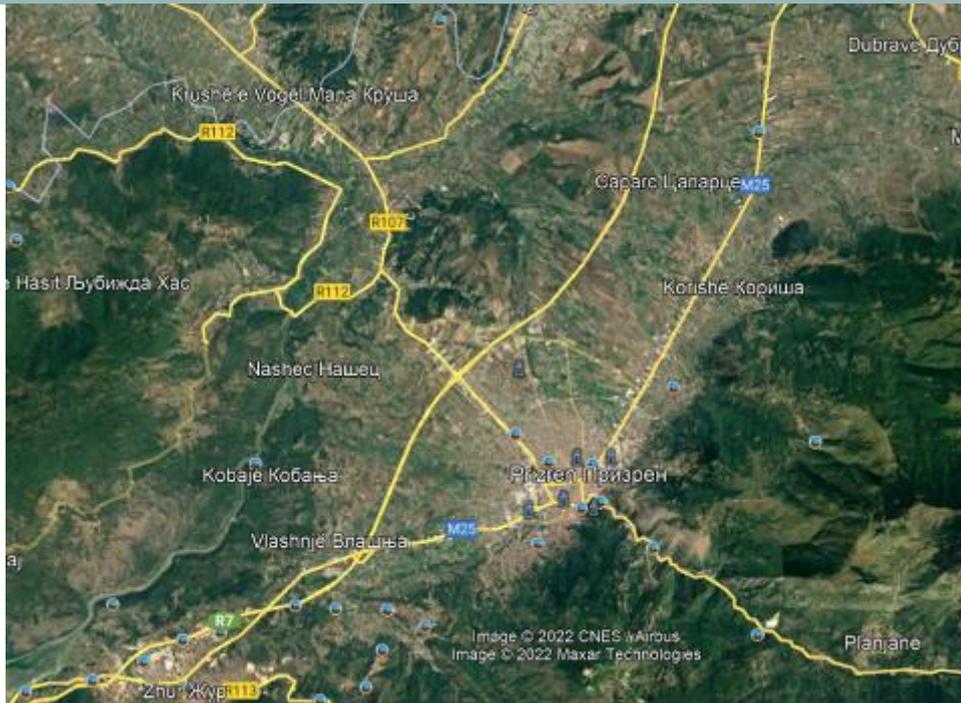
Sa geološkog aspekta, teren se sastoji od mladih kvartarnih (aluvijalnih, proluvijalnih i jezerskih sedimenata) koji su nevezani, i pliocenskih sedimenata koji su nevezani do blago vezani i to:

Na poddeonici km 54+950-58+600 teren je sastavljen od gruboklastičnih jezerskih sedimenata kao i pliocenskih sedimenata predstavljenih peskom, šljunkom, glinom, peskovitom glinom i prelazima pomenutih sedimentnih materijala. Postojeće litološke celine su nevezane do blago vezane, slabe do srednje gustine, sa pojavom podzemnih voda, na dubini do 3-4m od površine tla, i povoljan medijum za temelj. Kao medijum za iskopavanje, pripadaju III - IV kategoriji prema GN 200.

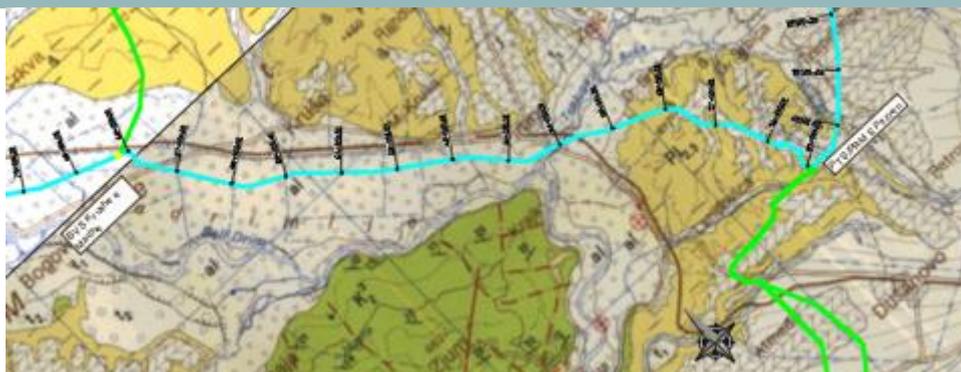
Na poddeonici km 58+600-68+170 teren čine kvartarni proluvijalni i aluvijalno-terasni sedimenti, predstavljeni peskom, šljunkom, glinom, peskovitom glinom i drugim sedimentima, koji su nevezani, male gustine sa pojavom podzemnih voda, na dubini do 3m od površine tla, na pojedinim delovima i do 1-2m u blizini rečnih korita, povoljan medijum za temelj. Kao medijum za iskopavanje, pripadaju III - IV kategoriji prema GN 200.

Najveći deo trase prolazi kroz poljoprivredno zemljište. Može se zaključiti da je povoljno za izgradnju ovakvog tipa objekata. Inženjersko-geološki procesi i pojave poput fluvijalne erozije mogu biti česta pojava duž korita, dok pojave kao što su spiranje, potočići i sl. mogu biti retke u fazi izgradnje.

**SLIKA 124 – SINOPTIČKA GEOGRAFSKA KARTA ZA DEONICU: PRIZREN – VELIKA KRUŠA**



**SLIKA 125 – SINOPTIČKA GEOGRAFSKA KARTA, DEONICA: PRIZREN – VELIKA KRUŠA**



**DEONICA: Velika Kruša - Đakovica km 68+170-83+700 (15,5 km)**

Sa geomorfološkog aspekta, teren je po celoj dužini trase uglavnom ravan (340-400m n.v.), sa tektonskog aspekta teren je stabilan bez pojave tektonskih struktura (raseda, kraljušta i sl.). Procesi poput formiranja potočića, spiranja, erozija itd. Slabo su razvijeni sa izuzetkom fluvijalne erozije. Na nekoliko lokacija trasa prelazi preko regionalnih i lokalnih puteva, kao i manjih i većih vodenih tokova (reka Beli Drim, Erenik i drugi manji vodeni tokovi), sa brojnim naseljima i pretežno poljoprivrednim zemljištem.

Sa geološkog aspekta teren je sastavljen od mladih kvartarnih (aluvijalno – terasastih) i pliocenskih sedimenata koji su nevezani do blago vezani i krednih sedimenata predstavljenih krečnjacima i to:

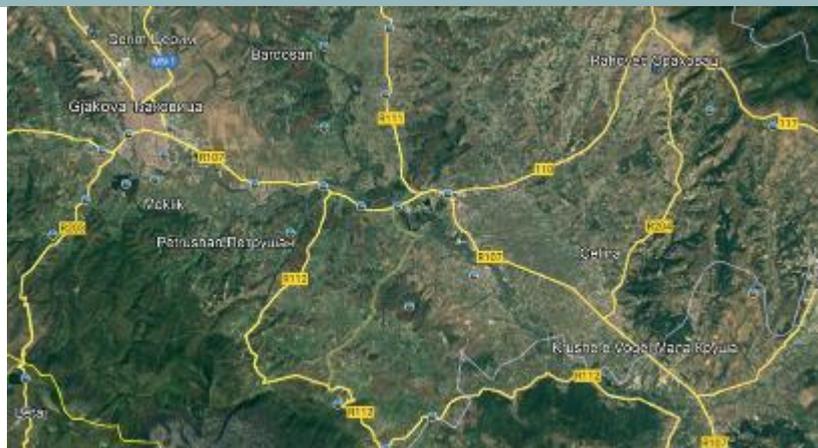
Na poddeonicama km 68+170-74+300, km 75+400-80+000 i km 80+300-82+000 teren je sastavljen od kvartarnih aluvijalno-terasnih sedimenata, predstavljenih peskom, šljunkom, peskovitom glinom itd. koji su nevezani, male gustine sa pojavom podzemnih voda, na dubini do 3m od površine tla, na pojedinim delovima i do 1-2m u blizini rečnih korita, povoljan medijum za temelj. Kao medijum za iskopavanje, pripadaju III - IV kategoriji prema GN 200.

Na poddeonicama km 80+000-80+300 i km 82+000-83+700 teren je sastavljen od pliocenskih sedimenata predstavljenih laporovitom i peskovitom glinom, peskom i šljunkom i prelazima pomenutih sedimentnih materijala. Postojeće litološke celine su nevezane do blago vezane, slabe do srednje gustine, sa retkom pojavom podzemnih voda, na dubini većoj od 5m od površine tla, kao povoljan medijum za temelj. Kao medijum za iskopavanje, pripadaju III - IV kategoriji prema GN 200.

Na poddeonici km 74+300-75+400 teren je sastavljen od krednih sedimenata, predstavljenih krečnjacima, grebanskim fosilnim krečnjacima koji su slojeviti do gusto slojeviti. Sa tektonskog aspekta, retke su pojave rasednih struktura, koje su srednje do vrlo ispucale na pojedinim delovima zdrobljene. Imajući u vidu pristup u fazi izgradnje, očekuju se povoljni uslovi. Kao medijum za iskopavanje, uglavnom pripadaju V - VI kategoriji prema GN 200.

Najveći deo trase prolazi kroz poljoprivredno zemljište. Može se zaključiti da je povoljno za izgradnju ovakvog tipa objekata. Inženjersko-geološki procesi i pojave poput fluvijalne erozije mogu biti česta pojava duž korita, dok pojave kao što su spiranje, potočići i sl. mogu biti retke u fazi izgradnje.

**SLIKA 126 – SINOPTIČKA GEOGRAFSKA KARTA ZA DEONICU: VELIKA KRUŠA- ĐAKOVICA**



**SLIKA 127 – SINOPTIČKA GEOGRAFSKA KARTA, DEONICA: VELIKA KRUŠA- ĐAKOVICA**



**DEONICA: Đakovica - Dečani km 83+700-107+550 (24 km)**

Sa geomorfološkog aspekta, teren je po celoj dužini trase uglavnom ravan (420-570m mnm), sa tektonskog aspekta teren je stabilan bez pojave tektonskih struktura. Procesu poput formiranja potočića, spiranja, erozija

itd. Slabo su razvijeni sa izuzetkom fluvijalne erozije. Na više lokacija trasa ukršta regionalne i lokalne puteve, kao i manje i veće vodotoke (reka Trakanić, Proni mol i dr.), sa brojnim naseljima i uglavnom poljoprivrednim zemljištem.

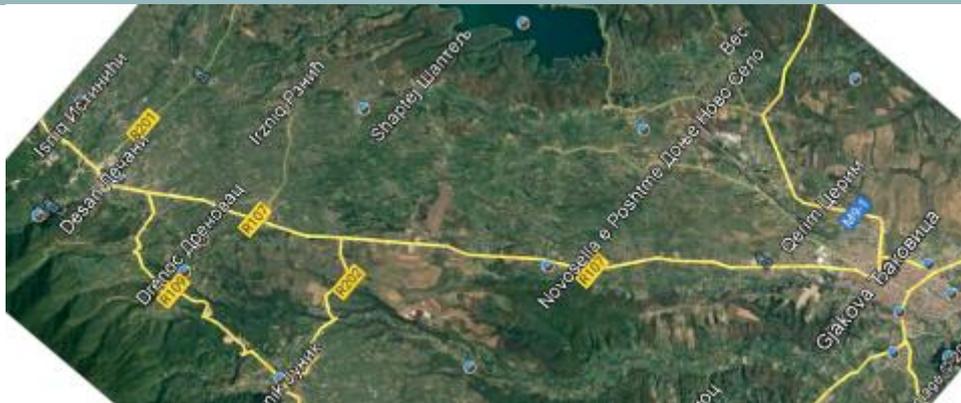
Sa geološkog aspekta, teren se sastoji od mladih kvartarnih (aluvijalno-terasni sedimenti) koji su nevezani, i pliocenskih i jezerskih sedimenata koji su nevezani do blago vezani i to:

Na poddeonicama km 83+700-86+600, km 87+200-87+500, km 94+650-94+850, km 96+200-97+130 i km 102+850-103+130 teren je sastavljena od gruboklastičnih jezerskih sedimenata kao i pliocenskih sedimenata predstavljenih laporovitom i peskovitom glinom, peskom, šljunkom i glinom sa prelazima pomenutih sedimentnih materijala. Postojeće litološke celine su nevezane do blago vezane, slabe do srednje gustine, sa pojavom podzemnih voda, na dubini do 3-4m od površine tla, i povoljan medijum za temelj. Kao medijum za iskopavanje, pripadaju III - IV kategoriji prema GN 200.

Na poddeonicama km 86+600-87+200, km 87+500-94+650, km 94+850-96+200, km 97+130-102+850, km 103+130-107+550 teren je sastavljen od kvartarnih aluvijalno-terasnih sedimenata, predstavljeni peskom i šljunkom sa retkim prisustvom peskovite gline, koji su nevezani, male gustine, sa pojavom podzemnih voda na dubini do 3 m od površine tla, na pojedinim delovima i do 1- 2m u blizini korita, kao povoljan medijum za temelj. Kao medijum za iskopavanje, pripadaju III - IV kategoriji prema GN 200.

Najveći deo trase prolazi kroz poljoprivredno zemljište. Može se zaključiti da je povoljno za izgradnju ovakvog tipa objekata. Inženjersko-geološki procesi i pojave poput fluvijalne erozije mogu biti česta pojava duž korita, dok pojave kao što su spiranje, potočići i sl. mogu biti retke u fazi izgradnje.

**SLIKA 128 – SINOPTIČKA GEOGRAFSKA KARTA ZA DEONICU: ĐAKOVICA - DEČANI**



**SLIKA 129 – SINOPTIČKA GEOGRAFSKA KARTA, DEONICA: ĐAKOVICA - DEČANI**



**DEONICA: Dečani - Peć km 107+550-119+700 (12 km)**

Sa geomorfološkog aspekta, teren je po celoj dužini trase uglavnom ravan (500-540 m mnm), sa tektonskog aspekta teren je stabilan bez pojave tektonskih struktura. Procesu poput formiranja potočića, spiranja, erozija

itd. su dobro razvijeni. Na više lokacija trasa ukršta regionalne i lokalne puteve, kao i manje i veće vodotoke (reka Dečani, i dr.), sa brojnim naseljima i uglavnom poljoprivrednim zemljištem.

Sa geološkog aspekta teren je sastavljen od mladog kvartara (aluvijalni i proluvijalni sedimenti) koji su nevezani do blago vezani, i trijaskog peščara, filita, hloritnih škriljaca, konglomerata, rožnaca i krečnjaka:

Na poddeonicama km 107+550-109+350 i km 110+105-119+700 teren čine kvartarni aluvijalni i proluvijalni sedimenti, predstavljeni glacijalnim materijalima (pesak, šljunak i glina sa blokovima različitih stenskih masa, koji su male do srednje gustine, blago vezani sa pojavom podzemnih voda na dubini do 3-5 m od površine tla, na pojedinim delovima i do 2-3 m u blizini korita, kao povoljan medijum za temelj. Kao medijum za iskopavanje, pripadaju IV - V kategoriji prema GN 200.

Na poddeonici km 109+350-110+105 teren je sastavljen od trijaskih sedimenata, predstavljenih od peščara, filita, hloritnih škriljaca, konglomerata, rožnaca i krečnjaka. Sa tektonskog aspekta oni su srednje do jako ispućali, na nekim delovima zdrobljeni kao rezultat brojnih rasednih struktura. Imajući u vidu pristup u fazi izgradnje, na višim delovima terena duž trase očekuju se prilično otežani uslovi, uz mogućnost pojave manjih odrona. Kao medijum za iskopavanje, pripadaju V i VI kategoriji prema GN 200.

Najveći deo trase prolazi kroz poljoprivredno zemljište. Može se zaključiti da je povoljno za izgradnju ovakvog tipa objekata. Uz korita se mogu očekivati inženjersko-geološki procesi i pojave kao što je fluvijalna erozija koja je česta pojava, dok su pojave kao što su formiranje potocića i spiranje veoma dobro razvijene sa čestim pojavama dubokih jaruga.

**SLIKA 130 – SINOPTIČKA GEOGRAFSKA KARTA ZA DEONICU: DEČANI - PEĆ**



**SLIKA 131 – SINOPTIČKA GEOGRAFSKA KARTA, DEONICA: DEČANI - PEĆ**



**DEONICA: Peć - Istok km 119+700-143+650 (24 km)**

Sa geomorfološkog aspekta, teren je po celoj dužini trase uglavnom ravničarski sa niskim brašcima (420-600 m mnm), dok je sa tektonskog aspekta teren stabilan bez pojave tektonskih struktura. Procesu poput formiranja potocića, spiranja, erozija itd. Slabo su razvijeni sa izuzetkom fluvijalne erozije. Na nekoliko lokacija trasa prelazi

preko regionalnih i lokalnih puteva, kao i manjih i većih vodenih tokova (reka Beli Drim, Istok i druge), sa brojnim naseljima i pretežno poljoprivrednim zemljištem.

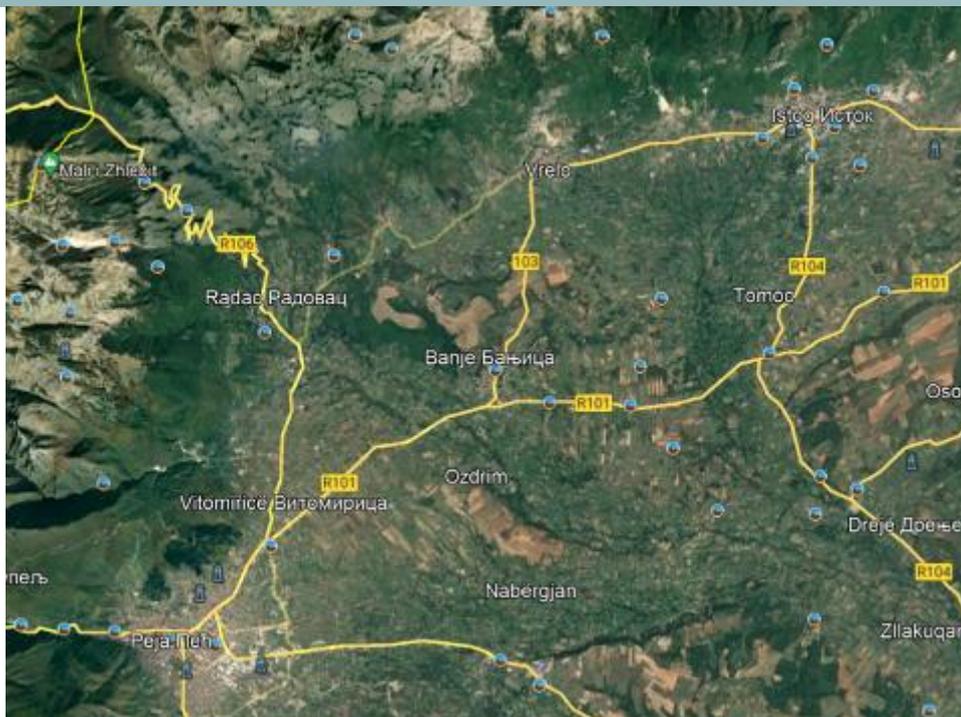
Sa geološkog aspekta, teren se sastoji od mladih kvartarnih (proluvijalni, aluvijalni i aluvijalno-terasni) koji su nevezani, i pliocenskih sedimenata koji su nevezani do blago vezani i to:

Na poddeonicama km 119+700-126+430, km 130+400-132+250, km 135+300-137+000 i km 138+000-143+650 teren je sastavljen od kvartarnih proluvijalnih, aluvijalnih i aluvijalno-terasnih sedimenata, predstavljenih peskom i šljunkom sa retkim pojavama peskovite gline, koji su nevezani, male gustine, sa pojavom podzemnih voda na dubini do 3-4 m od površine tla, na pojedinim delovima i do 1-2 m u blizina korita, kao povoljan medijum za temelj. Kao medijum za iskopavanje, pripadaju III - IV kategoriji prema GN 200.

Na poddeonicama km 126+430-130+400, km 132+250-135+300 i km 137+000-138+000 teren je sastavljen od gruboklastičnih jezerskih sedimenata kao i pliocenskih sedimenata predstavljenih konglomeratom, peščarom, brečom, peskom, glinom sa prelazima pomenutih sedimentnih materijala. Postojeće litološke celine su nevezane do blago vezane, slabe do srednje gustine, sa pojavom podzemnih voda, na dubini većoj od 5 m od površine tla, kao povoljan medijum za temelj. Kao medijum za iskopavanje, pripadaju III - IV, V kategoriji prema GN 200.

Najveći deo trase prolazi kroz poljoprivredno zemljište. Može se zaključiti da je povoljno za izgradnju ovakvog tipa objekata. Inženjersko-geološki procesi i pojave poput fluvijalne erozije mogu biti česta pojava duž korita, dok pojave kao što su spiranje, potočići i sl. mogu biti retke.

#### SLIKA 132 – SINOPTIČKA GEOGRAFSKA KARTA ZA DEONICU: PEĆ - ISTOK



### SLIKA 133 – SINOPTIČKA GEOGRAFSKA KARTA, DEONICA: PEĆ - ISTOK



#### **DEONICA: Istok - Srbica km 143+650 – 171+597 (28 km)**

Sa geomorfološkog aspekta teren je od ravničarskog do brdsko-planinskog (470-780 mnm), sa tektonskog aspekta, teren je uglavnom stabilan sa pojavom tektonskih struktura (raseda koji presecaju trasu). Na nekoliko lokacija trasa prelazi regionalne i lokalne puteve kao i veće vodotoke (Rakoška reka, Radiševska reka, Rudnička reka) i druge manje vodotoke.

Sa geološkog aspekta, teren je sastavljen od mladih nevezanih sedimenata do blago metamorfoziranih stenskih masa kao što su:

Na poddeonicama km 150+450-150+750, km 151+450-152+080, km 152+230-152+430, km 167+850-169+000, km 169+800-171+001, km +220-171+597 teren je sastavljen od trijaskih i krednih sedimenata predstavljenih pločastim i debeloslojnim krečnjacima, vulkanogenim sedimentnim formacijama predstavljenih glincima, škriljcima, metapeščarima, metadijabazama i krečnjacima, flišnim sedimentima predstavljenim glincima i mramornim kamenom, delimično raspadnut, prekriven deluvijalnim nanosom debljine 2-3 m, na pojedinim delovima u pojedinim formacijama i prilično čvrstim. Kao medijum za iskopavanje pripadaju V i VI kategoriji prema GN 200.

Na poddeonicama km 149+600-150+000, km 150+750-151+450, km 152+430-152+900, km 154+080-154+330, km 154+800-155+850, km +170-163+850, km 164+320-167+850 teren je sastavljen od miocenskih sedimenata, predstavljenih glinom, laporovitom glinom, laporom, peskom i šljunkom, blago vezani, srednje do veoma gusti sa pojavom podzemnih voda na dubini većoj od 5m, povoljan medijum za temelj. Kao medijum za iskopavanje, IV i VI kategoriji prema GN 200.

Na poddeonicama km 143+650-149+600, km 150+000-150+450, km 150+550-150+700, km 152+080-152+230, km 152+900-154+080, km +850-164+320 i km 166+100-166+800 teren je sastavljen od aluvijalnih, aluvijalno-proluvijalnih i jezerskih nevezanih sedimenata i blago vezanih sedimenata, sa pojavom podzemnih voda na dubini većoj od 3m. Ima šljunka i peska, male gustine, povoljan medijum za temelj. Kao medijum za iskopavanje pripadaju III i IV kategoriji prema GN 200.

Najveći deo trase prolazi kroz poljoprivredno zemljište. Može se zaključiti da je povoljno za izgradnju ovakvog tipa objekata. Inženjersko-geološki procesi i pojave kao što su spiranje, potočići i sl. su česte. Klizišta su dosta izražena na delu v. Čitak do Rudnika. Ovom delu trase u fazi detaljnih istraživanja treba posvetiti više pažnje.

**SLIKA 134 – SINOPTIČKA GEOGRAFSKA KARTA ZA DEONICU: ISTOK - SRBICA**



**SLIKA 135 – SINOPTIČKA GEOGRAFSKA KARTA, DEONICA: ISTOK - SRBICA**

