

დანართი 1

საექსპერტო დასკვნა

500კვ ელექტრო გადამცემი ხაზის ქსანი-
სტეფანწმინდას პროექტის ტექნოლოგიურ
ნაწილზე

Expert Opinion

For

Ksani-Stepantsmina 500 kW Transmission Line

Technological Part

The expertise was conducted for the whole design provided by Contractor for Ksani-Stepantsminda 500 kW Transmission Line (1-247 Towers).

The length of the line is 98.5 km in total. The transmission line of the project starts at 500 kW side of Ksani sub-station and finishes at the site being in the vicinity of Stepantsminda. At first stage the line is determined to work at 110 kW, afterwards it will be switched to 500 kW.

Total length of transmission lines makes up 98.5 km and it is located at the altitude as follows: 500-2500 m. Total number of the Towers on the transmission line amounts to 247.

The line is divided conditionally in two following zones: "A" and "B".

Zone "A" is located from #181 to #247 Towers in high mountainous region at 1500-2500 m from the sea level.

Zone "B" is located from the Tower #1 from Ksani Sub-Station up to Tower #181 at 500-1500 m from the sea level.

There are 66 Towers in total at the zone "A". Short Circuit; Number of Tension Towers - 31, number of Suspension Towers - 35.

Nominal voltage U_n	500 kV
Maximum operating voltage U_s	550 kV
Power frequency	50 Hz
Insulation level	1550 kV _{peak}
Switching impulse withstand voltage phase	1227 kV _{peak}
Ratio of switching over-voltage phase-to-phase and phase to ground	1.5
System highest 1-phase short-circuit current level (1s)	50 kA
Short circuit current for thermal stability check of the OPGW (1s)	6 kA
Conductor type	ACSR 300/67
Large spans (over 1000 m)	ACSR 300/204
Number of conductors per phase	3
Transmission capacity of the line (thermal)	1,433 MVA
Number and type of ground-wires	1 GW Steel 95 mm ² 1 OPGW48 ACS 95 mm ²
Specific creepage distance as per IEC 60815	20 mm/kV (U_n)
Altitude above sea level	540 - 1,500 m

There are 181 Towers in total at the zone "B". Short Circuit; Number of Tension Towers - 66, number of Suspension Towers - 115.

In the process of designing the line there were considered the climate conditions provided below:

Main Design Parameters		
Maximum ambient air temperature	°C	+40
Minimum ambient air temperature	°C	-26
Maximum conductor temperature	°C	+75
Every day temperature	°C	+10

Basic electric parameters of transmission lines are:

The plan and longitudinal profile of transmission line are executed with PLSCAD program by keeping the following overall distances:

Clearance Case	(m)
To ground	
normal ground profile	8.5
rockface or steep slope	7.0
Vegetation under the line (vertical)	3.5
Vegetation beside the line (horizontal)	3.5
Trees under the line (vertical)	5.0
Trees beside the line (horizontal)	5.0
Antennas, street lamps, flag poles, signs, other urban obstacles	5.5
Roads Crossings (vertical)	
Road surface	9.5
Adjacent to roads (horizontal)	5.0
Power lines or telecommunication lines	
Crossing of lines (vertical dist.)	4.0
Adjacent to lines (horizontal dist.)	3.5
Playgrounds, sports areas, populated areas	12.0

Internal electric overall dimensions are as follows:

Clearance Case	Minimum clearance [m]
Clearance in still air	
Del (live to earthed parts)	3.5
Dpp(live to live parts)	4.0

Clearance under moderate wind (3 year return period)	
Del	3.2
Dpp	3.7
Clearance under maximum wind (50 year return period)	
Del	1.15
Dpp	1.20

For the Zones "A" and "B" of transmission line there are considered the spans as follows:

Tower type	Line Angle [°]	Nominal Span [m]	Max Wind Span [m]	Weight Span (max/min) [m]	Max. Phase Span [m]
Zone "A"					
Normal Interim (A-NS)	0	370	420	700/-320	600
Retaining Interim (A-HS)*	0 - 10	1000	1200	1800/-1200	1200
Angle Tower 30° (A-30)	0 - 30	370	440	850/-700	600
Angle Tower 60° (B-60) and Terminal Tower (DE)	30-60 (0-5)1	300	350	850/-700	400
Zone "B"					
Normal Interim (B-NS)	0	400	440	800 / 340	640
Retaining Interim (B-HS)*	0 - 10	1000	1200	1800/-1200	1200
Angle Tower 30° (B-30)	0 - 30	400	440	800/-700	640
Angle Tower 60° (B-60) and Terminal Tower (DE)	30-60 (0-5)1	400 300	440 350	800/-700	640 400

The project considers consumption of material as follows:

Wire – steel aluminum wire ACSR 300/67 and ACSR 300/204 (for zone "A" and large spans)

Lightning Conductor - ACS 95

Optical fiber cable - - Type: G.655, 48-thread cable

Insulators –type: composite

pacers –triangle with vibro-extinguishing function

Loop – with the bolt type connection

Grounding – radiant, with the volumes as follows:

Soil resistance [Ω m]	<100	100-500	500-1000	1000-2000	>2000
Resistance of grounding conductor [Ω]	10	15	20	25	30

The project has been prepared in compliance with the requirements of international standards and rules and regulations stipulated for installation of electric devices, being effective in Georgia.

In the process of design preparation there were used the standards as follows:

For wire and lighting conductor:

for the complete conductor - GOST 839

GOST 5800

EN 50182

IEC61089

for the component wires

a. aluminum wires EN 60889

b. steel wires EN 50189

grease EN 50326

for conductor creep

IEC 61395

For Tests:

EN 60889 Hard-drawn aluminum wires

EN 50189 Zinc-coated steel wires

EN 50326 Conductor grease

EN 10244 Galvanization thicknesses

IEC 60468 Measurements of resistivity

ISO 7802 Wrapping test

For optical fiber cable:

Basic Standards

Optical fibers IEC 60793

ITU-T Recommendation G. 655

Optical ground wire construction -IEEE Std 1138

EN 50182

IEC 61232

EN 187201

ests IEC 60794
IEC 61395
IEC 61089
EN 187200
IEEE Std 1138
EIA/TIA-455-81A
EIA/TIA-455-82B
IEC 60811
EIA-455-113; 122; 124

Composite insulators and linear reinforcing:

IEC 61109 (1992) and revision no. 1 (1995) :
IEC 61466-1 (1997) :
IEC 61466-2 (1998) :
IEC TS 60815,

Tests according to

IEC 60437
IEC 60507
IEC 60587
IEC 60591
IEC 61073,
IEC 61300

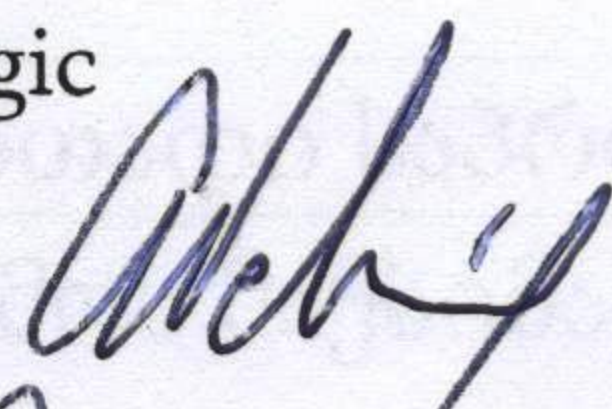
For welding

EN 1993-1- 1 or equivalent.
EN 1993-1- 1, or DIN 18800-7 or equivalent.

Conclusion

With consideration of the fact that international standards as well as the rules and regulations for installation of electric devices, being effective in Georgia were taken into account in the process of elaboration of submitted design, it is evaluated positively.

Edin Velagic
Expert



.....19.10.....2016

გზის ზედაპირი	9.5
გზების მოსაზღვრედ (ჰორიზონტალური)	5.0
ელ-ხაზები ან სატელეკომუნიკაციო ხაზები	4.0
გზების გადაკვეთა (ვერტიკალური)	3.5
გზების მოსაზღვრედ (ჰორიზონტალური)	3.5
მოედნები, სპორტული მოედნები, დასახლებული ადგილები	12.0

შიდა ელექტრული გაბარიტები შემდეგია:

გაბარიტული მაჩვენებლები	მინიმალური გაბარიტები (მ)
საკაერო გაბარიტი	
დამიწებულ ნაწილთან	3.5
ფაზებს შორის	4.0
გაბარიტები ქარის დროს (3 წლიანი განმეორებადობით)	
დამიწებულ ნაწილთან	3.2
ფაზებს შორის	3.7
დამიწება მაქსიმალური ქარის დროს (50 წლიანი განმეორებადობით)	
დამიწებულ ნაწილთან	1.15
ფაზებს შორის	1.20

ელექტროგადამცემი ხაზის A და B ზონებისთვის გათვალისწინებულია შემდეგი მალეები:

ანძის ტიპი	კუთხურ ი ანძა [°]	ნომინალ ური მალეები (მ)	მაქს. ქარის მალეები (მ)	მალეების დატვირთ ვა (მაქს/მინ) (მ)	მაქს ფაზურ ი მალი (მ)
A - ზონა					
ნორმალური შუალედური (A-NS)	0	370	420	700/-320	600

ს. ცოტე ს. ნიკიტა

მზიდი შუალედური (A-HS)*	0 - 10	1000	1200	1800/-1200	1200
კუთხური ანძა 30° (A-30)	0 - 30	370	440	850/-700	600
კუთხური ანძა 60° (A-60) და დამაბოლოებელი ანძა (DE)	30-60 (0-5)1	300	350	850/-700	400
B-ზონა					
ნორმალური შუალედური (B-NS)	0	400	440	800 / 340	640
მზიდი შუალედური (B-HS)*	0 - 10	1000	1200	1800/-1200	1200
კუთხური ანძა 30° (B-30)	0 - 30	400	440	800/-700	640
კუთხური ანძა 60° (B-60) და დამაბოლოებელი ანძა (DE)	30-60 (0-5)1	400 300	440 350	800/-700	640 400

პროექტით გათვალისწინებულია შემდეგი მასალების გამოყენება:

სადენი - ფოლად ალუმინის სადენი ACSR 300/67 და ACSR 300/204 (ა უბნისთვის და დიდი მალეებისათვის)

მეხამრიდი გვარლი - ACS 95

ოპტიკურ ბოჭკ. კაბელი - G.655 ტიპის 48 ძარღვიანი

იზოლიატორები - კომპოზიტური ტიპის

გამბჯენები - სამკუხა ვიბროჩაქრობის ფუქციით

შლეიფი - ჭანჭიკური შეერთებით

დამიწება- სხივური შემდეგი სიდიდებით

გრუნტის წინაღობა [Ωm]	<100	100-500	500-1000	1000-2000	>2000
დამამიწებლის წინაღობა [Ω]	10	15	20	25	30

სომეხი სტილი

პროექტი შესრულებულია საერთაშორისო სტანდარტების და საქართველოში მოქმედი ნორმების და ელექტრო მოწყობილობების დადგმის წესების მოთხოვნების შესაბამისად.

პროექტის შედგენის დროს გამოყენებულია შემდეგი სტანდარტები:

სადენი და მეხამრიდი გვარლისათვის

დასრულებული სადენისათვის GOST 839

GOST 5800

EN 50182

IEC61089

სადენის კომპონენტებისთვის

a. ალუმინის სადენები EN 60889

b. ფოლადის სადენები EN 50189

შეპოხვა EN 50326

IEC 61395

ტესტირებისთვის

EN 60889 ალუმინის ძარღვის დატვირთვაზე

EN 50189 მოთუთიებული ფოლადის ძარღვები

EN 50326 სადენის შეპოხვა

EN 10244 გალვანიზაციის ფენა

IEC 60468 წინაღობის გაზომვა

ISO 7802 დრეკადობა

ოპტიკურ ბოჭკოვანი კაბელისათვის:

ძირითადი სტანდარტები

ოპტიკურ ბოჭკოვანი კაბელი IEC 60793

ITU-T რეკომენდაცია G. 655

ოპტიკური დამიწება IEEE Std 1138

EN 50182

IEC 61232

EN 187201

ტესტირება IEC 60794

IEC 61395

IEC 61089

EN 187200

IEEE Std 1138

EIA/TIA-455-81A
EIA/TIA-455-82B
IEC 60811
EIA-455-113; 122; 124

კომპიუტერი იზოლიტორები და სახაზო არმატურა
IEC 61109 (1992) და შესწორება N 1 (1995) :
IEC 61466-1 (1997) :
IEC 61466-2 (1998) :
IEC TS 60815,

ტესტირება:
IEC 60437
IEC 60507
IEC 60587
IEC 60591
IEC 61073,
IEC 61300

შედულებისათვის
EN 1993-1-1 ან ექვივალენტური
EN 1993-1-1, ან DIN 18800-7 ან ექვივალენტური

წარმოდგენილი პროექტით უზრუნველყოფილია შემდეგი მარაგის
კოეფიციენტები:

ნაწილობრივი ფაქტორები ქმედებებისთვის γ_F :	
• პერმანენტული დატვირთვა/ საკუთარი წონა	1.1
	0.9 (დატვირთვის შემცირების დროს)
• ცვლადი დატვირთვები / კლიმატური დატვირთვა	1.35
(ნორმალური დატვირთვის შემთხვევაში)	
• განსაკუთრებული დატვირთვის შემთხვევაში	1.1
• საექსპლოატაციო დატვირთვა	1.5
• დინამიური დატვირთ ქიმვაზე	2.0

სომე სიყიძე

მატერიალური უსაფრთხოების ფაქტორები _მ :	
• ანძები	
• დაწნეხვა	1.10
• ჭანჭიკური მიერთება და შემჭიდროება	1.25
• ფუნდამენტები	1.35
• სადენები	2.23
• OPGW, EW (დამიწების გვარლი)	2.23
• იზოლატორები	2.35
• სახაზო არმატურა	2.50

დასკვნა

გამომდინარე იქედან, რომ წარმოდგენილი პროექტის შედგენის დროს გათვალისწინებულია საერთაშორისო სტანდარტები, რომელიც შესაბამისია საქართველოში მოქმედი ნორმების და ელექტრო მოწყობილობების დადგმის წესების მოთხოვნებისა, მას ეძლევა დადებითი შეფასება.

ექსპერტი
ედინ ველაჯიჩი

19.10.2016

1-600 1-600

საექსპერტო დასკვნა

500 კვ ელექტრო გადამცემი ხაზი ქსანი-სტეფანწმინდას

ტექნოლოგიური ნაწილი

ექსპერტიზა ჩატარდა კონტრაქტორის მიერ წარმოდგენილ 500 კვ ელექტრო გადამცემი ხაზი ქსანი-სტეფანწმინდას სრულ პროექტს (1-247 ანბა).

ხაზის მთლიანი სიგრძე 98.5 კმ-ია. საპროექტო ეგზ იწყება ქს ქსანის 500 კვ ფრთიდან და მთავრდება სტეფანწმინდის მიმდებარე ტერიტორიაზე. პირველ ეტაპზე განსაზღვრულია ეგზ-ს ხაზის მუშაობა 110 კვ ძაბვაზე, შემდგომში მისი 500 კვ-ზე გადართვა.

ელექტრო გადამცემი ხაზის სრული სიგრძე 98,5 კმ-ია და განთავსებული ზღვის დონიდან 500-2500 მ სიმაღლეზე. ელექტრო გადამცემ ხაზზე ანძების საერთო რაოდენობა შეადგენს 247.

ხაზი პირობითად გაყოფილია ორ A და B ზონად.

A ზონა განლაგებულია N181-247 ანბამდე მაღალმთიან რეგიონში ზღვის დონიდან 1500-2500 მეტრზე.

B ზონა მდებარეობს ქს ქსანიდან N1 ანბიდან N181 -მდე, ზღვის დონიდან 500-1500 მეტრზე..

A ზონაზე სულ 66 ანბაა. მ.შ. კუთხური 31, შუალედური 35 ანბაა.

B ზონაზე სულ 181 მ.შ. კუთხური 66, შუალედური 115 ანბაა.

ხაზის პროექტირების დროს გათვალისწინებულია ქვემოთ მოყვანილი კლიმატური პირობები:

ძირითადი საპროექტო პარამეტრები		
გარემოს მაქსიმალური ტემპერატურა	°C	+40
გარემოს მინიმალური ტემპერატურა	°C	-26
სადენის მაქსიმალური ტემპერატურა	°C	+75
საშუალო ტემპერატურა	°C	+10

ელექტრო გადამცემი ხაზის ძირითადი ელექტრული პარამეტრებია:

სილოზი სილოზი