

Technical Note
on the Basic Design Study
on the Project for Improvement of Mushviq Substation
in the Republic of Azerbaijan

The Minutes of Discussion for the captioned study was signed between Mr. Hiroyuki Hayashi, leader of Basic Design Team and Mr. Marlen A. Askerov, Chief Engineer of AZERENERJI Joint Stock Company on September 5th 2005.

The Team had carried out further detailed survey at the sites and held discussions with the concerned engineers of AZERENERJI. In the course of discussions, both sides have confirmed the technical items described in the attached sheets for supplementary document of the Minutes of Discussions.

Baku, September 19, 2005



Michio Hasegawa
Chief Consultant
Basic Design Study Team
Japan International Cooperation Agency



Marlen A. Askerov
Chief Engineer
AZERENERJI Joint-Stock Company
The Republic of Azerbaijan

ATTACHMENT

1. Fire Fighting Systems

Result of the further investigation of the existing equipment of Mushviq Substation, it was found that the existing automatic water fire fighting system for the 200MVA transformers were out of orders, which is also installed in 1986.

The fire fighting system is mandatory according to the electrical regulation stipulating that "all transformers of 500kV or, transformer of 220, 330kV that capacity is more than 200MVA shall be furnished automatic fire fighting system".

The AZERENERJI requested to add the replacing the two sets of existing water fire fighting systems to nitrogen fire fighting systems in the components of the project, and when accepted, AZERENERJI agreed to demolish all existing fire fighting system by their own cost.

The Consultant understood the necessity of replacing the systems and agreed to carry out further study and discussion with JICA.

2. Load Shedding during Replacing Transformers

According to the implementation schedule of the Project, which is planned by the Consultant, the replacing period of the transformers will be December of 2007 to February of 2008 i.e. peak load season of Mushviq Substation.

AZERENERJI agreed to have all responsibility to carry out the load shedding to their customers so that existing one 200MVA transformer can provide the power, when another existing 200MVA transformer to be demolished and new 250MVA transformer to be installed on the existing foundation, assembled, tested, and commissioned, and it's vice versa (See Annex-1, Annex-2 and Annex-3).

3. Spare parts for the transformers

AZERENERJI requested the spare parts for the transformer as shown in Annex-4.

4. AZERENERJI Expenditures in 2006

The Consultant explained that the expenditure of AZERENERJI for the Project in 2006 would be 1,500 US\$ at most for Banking Arrangement and Authorization to Pay for advance payment to the Consultant.

The expenditures in 2007 and 2008 will be mentioned in the Basic Design Report, which will be explained in January of 2006, and submitted finally in March of 2006.

Annex-1 Planed Project Schedule

Annex-2 General Layout of Mushviq Substation

Annex-3 Single Line Diagram of Mushviq Substation

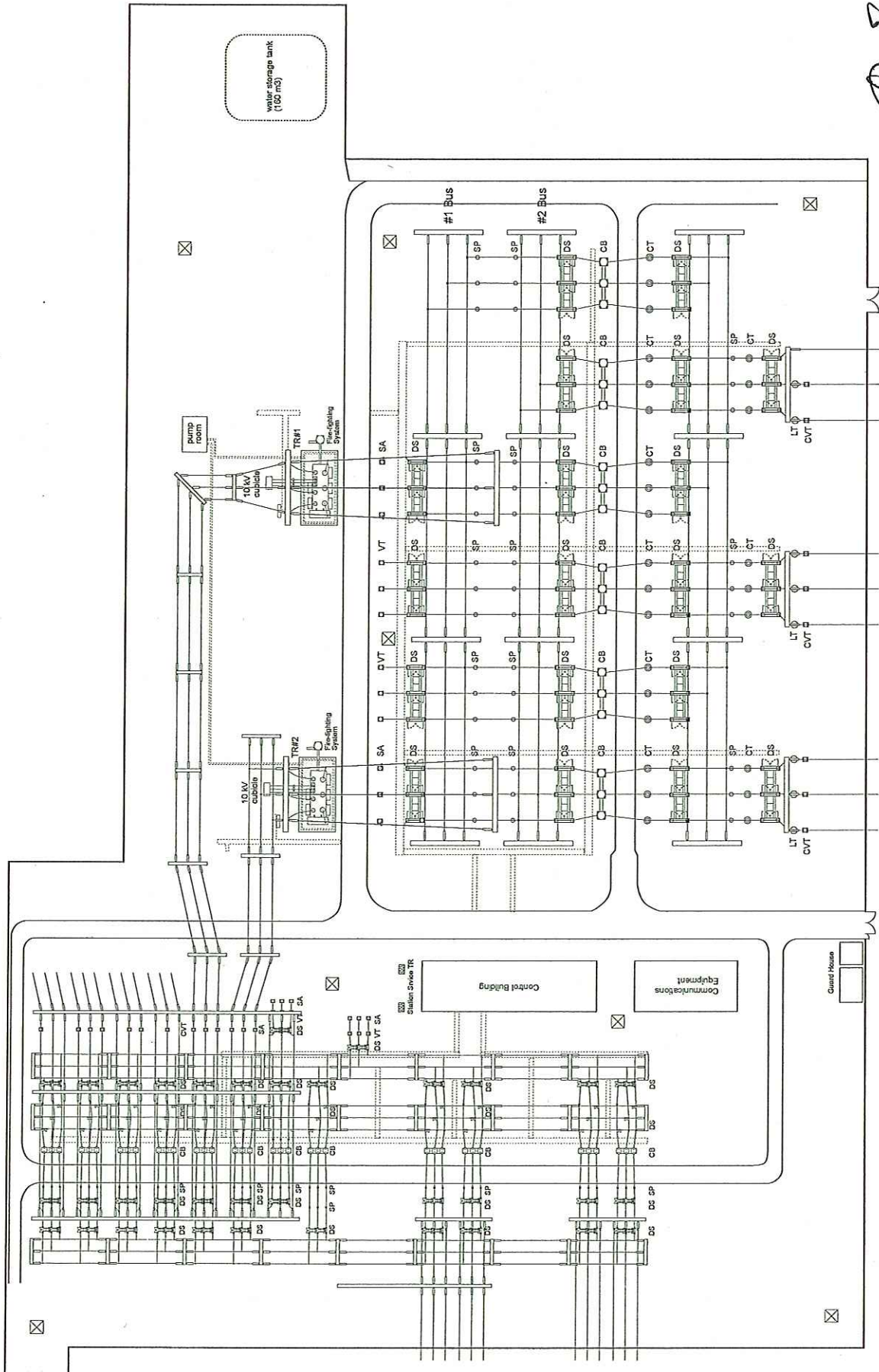
Annex-4 Spare Parts for the 250MVA Transformer



Planned Project Schedule

Work Items	2006												2007												2008		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
Exchange of Note (E/N)																											
Contract of Consultant & Approval																											
Detailed Design																											
Preparation of Tender Documents																											
Approval of Tender Documents (Azeri Side)																											
Approval of Tender Documents (Japan Side)																											
Tender Calling																											
Tender Floating Period (45 days)																											
Tendering																											
Tender Evaluation & Contract Negotiation																											
Signing of Contract and Approval by the Government																											
Site Survey by the Contractor																											
Designing & Approval of Drawings																											
Manufacturing & Factory Tests																											
Marine & Inland Transportation																											
Preparation works																											
(Control cables and 10 kV Power cables laying, Rehabilitation of oil pit of foundation of Tr. etc.)																											
Installation of new Tr.#1																											
(Demolishing existing Tr. #1 and Installation of new Tr.#1 and Commissioning Test)																											
Installation of new Tr.#2																											
(Demolishing existing Tr. #2 and Installation of new Tr.#2 and Commissioning Test)																											

	2006												2007												2008		
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3					
Actual Peak Load at 2004 - 2005 (MVA)																											
Peak Load with 5% x 3 years = 15% increasing (MVA)																											
Actual Peak Load at 2004 - 2005 (A)																											

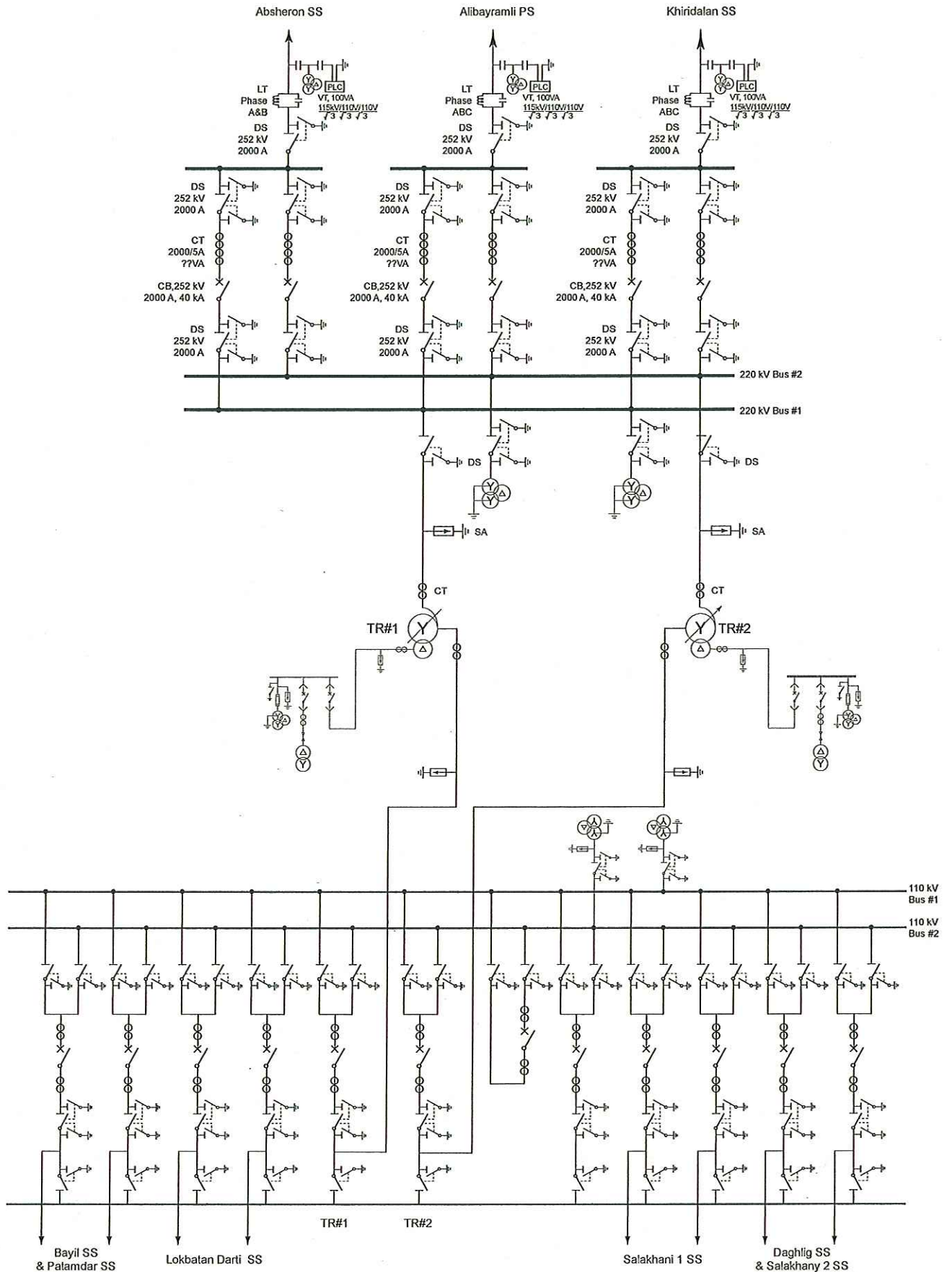


[Handwritten signature]

AZERENERJI Joint Stock Company	Drawing No.
Japan International Cooperation Agency	Title
Nippon Koei Co., Ltd.	Mushviq Substation: Layout Plan

The Basic Design Study
on
the Project for
Improvement of Mushviq Substation
in
the Republic of Azerbaijan

Not to scale



[Handwritten signatures]

<p>The Basic Design Study on the Project for Improvement of Mushviq Substation in the Republic of Azerbaijan</p>	<p>AZERENERJI Joint Stock Company</p>	<p>Drawing No. _____ Title Single Line Diagram: Mushviq Substation after the Project</p>
	<p>Japan International Cooperation Agency</p>	
	<p>Nippon Koei Co., Ltd.</p>	

Spare Parts for the 250MVA Transformer

For one unit of Transformer

- 1) One (1) bushing for each type
- 2) One (1) set of changeable parts for OLTC
- 3) One (1) complete set of gaskets
- 4) One (1) dial type thermometer
- 5) Two (2) auxiliary relays and contactors of each type
- 6) One (1) protection relay of each type
- 7) One (1) circuit breaker of each type
- 8) One (1) push-buttons and control switches of each type
- 9) One hundred percent (100%) of installed fuses and lamps
- 10) Two (2) lamp holders of each type
- 11) One (1) silicagel breather
- 12) One (1) conservator diaphragm.
- 13) Two (2) complete sets of cooling fans

For one set of Control Panel

- 1) Twenty percent (20%) of installed lamps holders
- 2) One hundred percent (100%) of installed fuses and lamps
- 3) One (1) selector and control switches, push-buttons of each type
- 4) Two (2) auxiliary relays of each type
- 5) One (1) automatic miniature circuit breaker of each type
- 6) Two (2) time relays of each type
- 7) One electronic board of each type
- 8) One (1) indicating instrument of each type
- 9) One (1) meter of each type
- 10) One (1) transducer of each type

For one set of Protection Panel

- 1) One (1) protection relay of each type
- 2) Two (2) auxiliary and time relays of each type
- 3) One hundred percent (100%) of installed fuses and lumps

Two handwritten signatures in black ink are located at the bottom right of the page. The signature on the left is a cursive name, possibly 'A. K. S.', and the signature on the right is a more stylized cursive name, possibly 'R. S. S.', with a small checkmark above it.

様 式

資料 6 収集資料リスト

主 管 部 長	文 書 管 理 課 長	主 管 課 長	情 報 管 理 課 長	図 書 資 料 室 受 付 印

収 集 資 料 リ ス ト

平 成 17 年 9 月 19 日 作 成

地 域	中央アジア	調 査 団	バクー市ムシュビク地区変電所改修計画	調 査 の 種 類	基本設計調査	作 成 部 課	
国 名	アゼルバイジャン	等 名 称		現 地 調 査 期 間	2005 年 8 月 28 日 ~ 2005 年 9 月 21 日	担 当 者 氏 名	

番号	資 料 の 名 称	形 態	版 型	ペー ー 数	オリジナル コピーの別	部 数	収集先名称又は発行機関	寄贈・購入 (価格)の別	取扱区分	利用 表示	利用者 所属氏名	納入予定日	納 入 確 認 欄
1	Power System of Azerbaijan	冊子	A4	134	オリジナル	1	AZERENERJI JSC	寄贈					
2	Mushviq 変電所のレイアウト図 (220 kV 開閉所)	図面	A3	1	コピー	1	AZERENERJI JSC	寄贈					
3	Mushviq 変電所の単線結線図 (220 kV 開閉所および対象変圧器)	図面	A3	1	コピー	1	AZERENERJI JSC	寄贈					
4	Mushviq 変電所の全体の単線結線図 (但し 1980 年当時)	図面	A2	1	コピー	1	AZERENERJI JSC	寄贈					
5	バクー市の地図	地図	A1	1	オリジナル	1		購入					
6	バクー市内のロードマップ	冊子	B5	170	オリジナル	1		購入					
7	Rehabilitation – Rebuilding for the Future	冊子	A4	30	オリジナル	1	Agency for Rehabilitation and Reconstruction of the Areas	寄贈					
8	バクー市内の配電系統図	図面	A3	1	コピー	1	BARMEK MMC	寄贈					
9	アゼルエナジー会社の組織図	図面	A4	1	コピー	1	AZERENERJI JSC	寄贈					
10	ムシュビク変電所の負荷データ	図表	A4	6	コピー	1	AZERENERJI JSC	寄贈					
11	バクー市内の需要家数のデータ	表	A4	1	コピー	1	BARMEK MMC	寄贈					
12	ムシュビク変電所の主変圧器の基礎図	図面	A3	1	コピー	1	AZERENERJI JSC	寄贈					
13	アゼルバイジャン全国の汚損レベルを示す図面	図面	A3	1	コピー	1	AZERENERJI JSC	寄贈					
14	アゼルバイジャン全国の電力系統図	図面	A3	1	コピー	1	AZERENERJI JSC	寄贈					
15	Mingechar Power Project の Tender Documents (Volume III & IV)	冊子	A4	450	コピー	4 分冊	AZERENERJI JSC	コピー					

事業事前計画表（基本設計時）

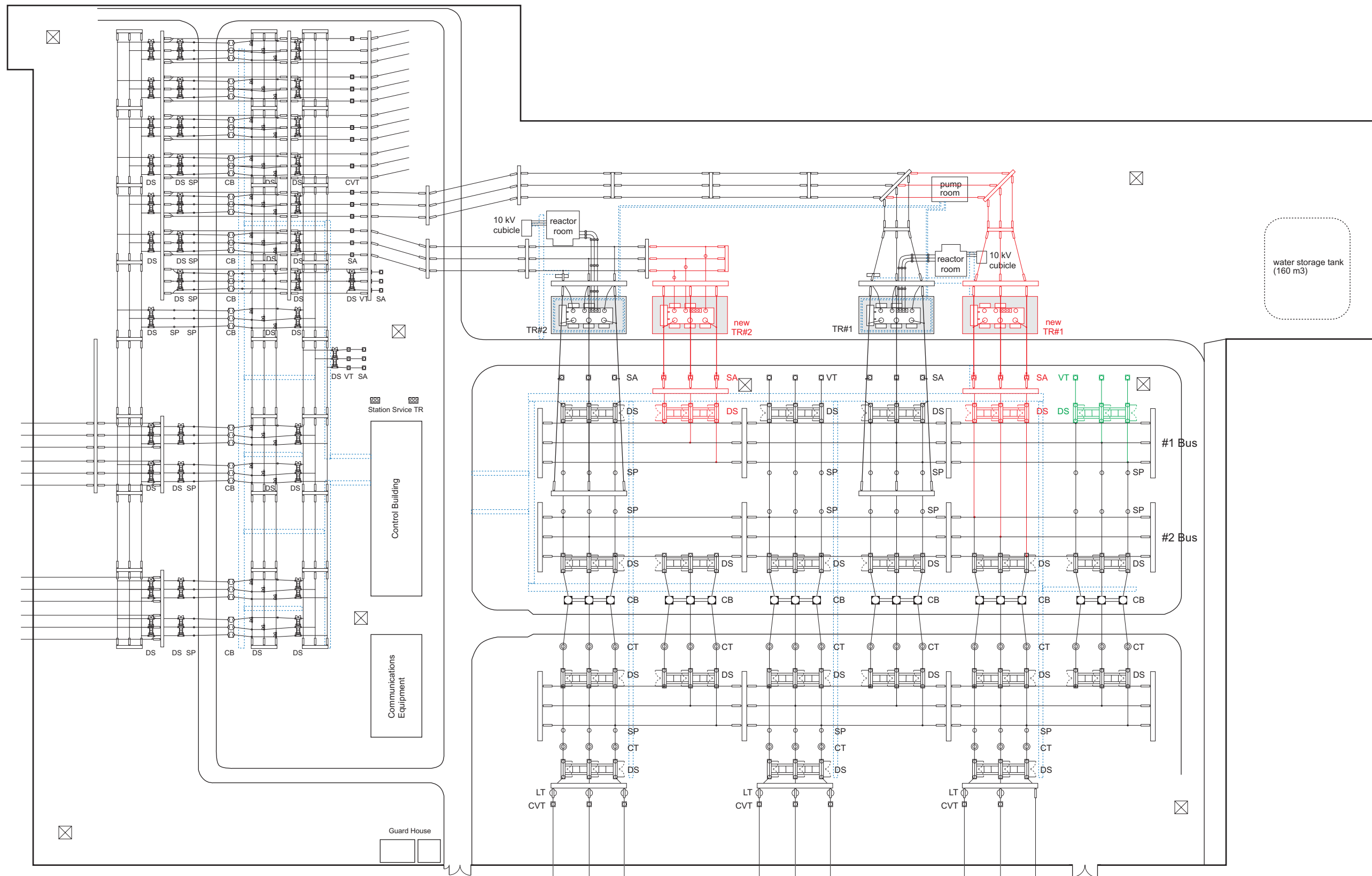
1. 協力対象事業名
アゼルバイジャン国 バクー市ムシュビク変電所改修計画
2. 要請の背景(協力の必要性・位置付け)
<p>アゼルバイジャンの首都バクー市は、約 200 万人の人口を擁する中央アジア有数の大都市である。要請対象のムシュビク変電所はバクー市の南西部に位置しており、同市のサバイル、ヤサマル及びナシミ地区に電力を供給している。これらの地区には、同国の主要政府機関、商業施設、医療機関、教育機関などが集中し、バクー市人口の約 4 分の 1 である 55 万人が居住しており、その内約 6 万人はナゴルノ・カラバフ地域からの国内避難民である。</p> <p>同国の発電・送電・配電設備はその大半が旧ソ時代に建設されたものであるため、現在では老朽化がすすんでおり、信頼性の高い送配電システムの整備が急務となっている。バクー市中心部への電力供給の要であるムシュビク変電所の主変圧器(容量 200 MVA × 2 台)も旧ソ連製であり、1986 年の設置から既に約 20 年が経過しているため、老朽化による油漏れなどの問題が発生している。さらに、近年の好調な経済状況を反映したバクー市内の建設ラッシュによる電力需要の急激な増加により、このままでは数年後にその定格容量をオーバーすることが予想されており、最悪の場合、ムシュビク変電所全体の停止により、バクー市中心部に広域停電が発生する恐れがある。</p> <p>現状でも、冬期のピーク時の電力負荷は既に 1 台分の主変圧器容量(200 MVA)をオーバーしているため、そのような状況下で 1 台でも主変圧器の故障があれば、負荷制限のための計画停電を強いられることとなり、政府、医療、教育機関などの公共サービスに多大な影響を及ぼすことはもとより、暖房・炊事などの地域住民及び国内避難民の冬場の生活基盤に甚大な影響を及ぼすこととなる。</p> <p>また、アゼルエナジー公社の旧式化・老朽化した設備の運営・維持管理にかかるコストは年々増加している。しかし、電力料金の逆ザヤなどの問題により同公社の財政状態が逼迫していることから、ムシュビク変電所を所管するバクー市高圧電力網運用会社に割り当てられている維持管理予算では、スペアパーツの購入や機器の補修にかかる費用は捻出できても、旧式化・老朽化した機器を更新する余裕はない。</p> <p>さらに、更新対象の主変圧器は老朽化のために度々絶縁油の油漏れを起こしている。その変圧器の周囲には漏れた絶縁油を遮断するための防油堤は設備されているものの、それらは簡易なコンクリートブロック製でいたる所に隙間があるため、土壌汚染の危険性を常にはらんでいる。</p> <p>このような状況を鑑み、2003 年 12 月、アゼルバイジャン政府はわが国に対して無償資金協力による容量増加を含む主変圧器の改修を要請した。</p>
3. プロジェクト全体計画概要
<p>(1) プロジェクト全体計画の目標(裨益対象の範囲および規模)</p> <p>バクー市の中心部に電力が安定供給される。</p> <p>低所得者層である国内避難民が電気を利用することができる。</p> <p>裨益対象:バクー市のサバイル、ヤサマル及びナシミ地区の住民(国内避難民を含む)</p> <p>裨益人口:約 55 万人(このうち国内避難民は約 6 万人)</p> <p>(2) プロジェクト全体計画の成果</p> <p>バクー市の変電設備容量が増加する。</p> <p>バクー市における負荷制限を含む計画停電の危険が回避される。</p> <p>バクー市における変電設備の運営・維持管理コストが低減される。</p> <p>(3) プロジェクト全体計画の主要活動</p> <p><u>250 MVA 主変圧器 2 台を調達し据付ける。</u></p> <p><u>主変圧器に付属する 10 kV キュービクル、防火装置、制御・保護継電器盤などを調達し据付ける。</u></p> <p><u>上記設備の運営・維持管理を実施する。</u></p>

<p>(4) 投入(インプット)</p> <p>ア. 日本側(=本案件):無償資金協力 8.70 億円</p> <p>イ. 相手国側:</p> <p>1) 調達設備の据付用地</p> <p>2) ムシュビク変電所のメインゲートの撤去・復旧(調達機器の搬入路)</p> <p>3) 工事時の停止の取得と必要であれば負荷制限の実施</p> <p>4) 設備の運営・維持管理に必要な人員及び経費</p> <p>(5) 実施体制</p> <p>実施機関:アゼルエナジー公社 送変電統括部</p> <p>主管官庁:産業エネルギー省 電力局</p>						
4. 無償資金協力案件の内容						
<p>(1) サイト</p> <p>アゼルバイジャン国 バクー市</p> <p>(2) 概要</p> <p>バクー市のムシュビク変電所における主変圧器(250 MVA×2 台)の調達・据付、ならびに 10 kV キュービクル、防火装置、制御・保護継電器盤などの調達・据付</p> <p>(3) 相手国側負担事項</p> <p>調達設備の据付用地の確保</p> <p>ムシュビク変電所のメインゲートの撤去・復旧(調達機器の搬入路の確保)</p> <p>工事時の停止の取得と必要であれば負荷制限の実施</p> <p>(4) 概算事業費</p> <p>概算総事業費 8.71 億円(無償資金協力 8.70 億円、アゼルバイジャン国側負担 0.01 億円)</p> <p>(5) 工期</p> <p>詳細設計・入札期間を含め約 21 ヶ月を予定</p> <p>(6) 貧困、ジェンダー、環境及び社会面の配慮</p> <p>特に配慮する該当事項なし。</p>						
5. 外部要因リスク(プロジェクト全体計画の目標の達成に関するもの)						
<p>経済・治安状況が悪化しない。</p>						
6. 過去の類似案件からの教訓の活用						
<p>特に該当事項なし。</p>						
7. プロジェクト全体計画の事後評価に係る提案						
<p>(1) プロジェクト全体計画の事後評価に係る成果指標</p> <p>電力供給量の増加(MVA)</p> <table border="1" data-bbox="277 1711 927 1834"> <thead> <tr> <th></th> <th>現状 (2006 年)</th> <th>プロジェクト実施後 (2008 年)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>電力供給量</td> <td>400 MVA</td> <td>500 MVA</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) その他の成果指標</p> <p>主変圧器の容量不足による計画停電の回避(2020 年まで:需要予測に基づいて)</p> <p>(3) 評価のタイミング</p> <p>2008 年(プロジェクト終了時)以降</p>		現状 (2006 年)	プロジェクト実施後 (2008 年)	電力供給量	400 MVA	500 MVA
	現状 (2006 年)	プロジェクト実施後 (2008 年)				
電力供給量	400 MVA	500 MVA				

資料 8 主変圧器据付け位置の決定の経緯

現地調査時に調査団はアゼルエナジー公社の送変電統括部の担当者及びムシュビク変電所の所長等と主変圧器の据付け場所や切替え工程について協議を重ねた。その結果、ムシュビク変電所の重要性を考慮して、停電時間を最短とするために、添付図に示すように、既設変圧器にそれぞれ隣接する箇所に新規変圧器を据付け、順次接続を切り替える工法・工程を採用することで一旦合意に至った。

しかし、この案では、既存主変圧器が現在据え付けられている位置に新規主変圧器を据付ける場合と比較して、主変圧器基礎の新設、母線に接続されている既設計器用変圧器の移設、220 kV 断路器・避雷器の新設、接続のためのコンダクタや支柱の新設等が必要となり、総プロジェクト費用が高くなる。そのためアゼルエナジー公社のチーフエンジニアから、図面 AZ_BM_04 に示すような既存主変圧器が現在据え付けられている位置に新規主変圧器を据付ける案が提示され、同時にアゼルエナジー公社が責任を持って主変圧器切替え工事時の停止を取得し、必要であれば負荷制限を実施するという事で、調査団とアゼルエナジー公社は合意に至った(テクニカルノート第 2.1 項参照)。



Not to scale

The Basic Design Study on the Project for Improvement of Mushviq Substation in the Republic of Azerbaijan	AZERENERJI Joint Stock Company	Drawing No.
	Japan International Cooperation Agency	Title
	Nippon Koei Co., Ltd.	主変压器据付け場所 (案)

**Minutes of Discussions
on the Basic Design Study
on the Project for Improvement of Mushviq Substation
in the Republic of Azerbaijan
(Explanation on the Draft Report)**

In August, 2005, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched a Basic Design Study Team on the Project for Improvement of Mushviq Substation (hereinafter referred to as "the Project") to the Republic of Azerbaijan (hereinafter referred to as "Azerbaijan") and through discussion, field survey, and technical examination of the results in Japan, JICA prepared a draft report of the study.

In order to explain and consult the Government of Azerbaijan on the components of the draft report, JICA sent to Azerbaijan the Draft Report Explanation Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Hiroyuki Hayashi, Transportation and Electric Power Team of the Project Management Group I, Grant Aid Management Department, JICA, and is scheduled to stay in the country from January 30 to February 7, 2006.

As a result of discussions, both sides have confirmed the main items described in the attached sheets.

Baku, February 2, 2006



Hayashi Hiroyuki
Leader
Draft Report Explanation Team
Japan International Cooperation Agency



Salekh Mamedov
Chief Engineer
AZERENERJI Joint-Stock Company
The Republic of Azerbaijan

ATTACHMENT

1. Components of the Draft Report

The Azerbaijani side agreed and accepted in principle the components of the Draft Report explained by the Team.

2. Schedule of the Study

JICA will complete the Final Report in accordance with the confirmed items and send it to the Azerbaijani side around the end of March 2006.

3. Other Relevant Issues

(1) The Azerbaijani side should assist the Contractor to obtain all permissions necessary for inland transportation to the Mushviq Substation from relevant Ministries and Authorities.

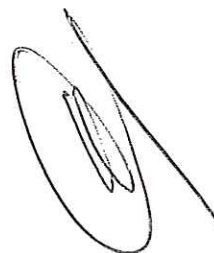
(2) The Azerbaijani side should coordinate with Barmek of detailed schedule for power supply limitation during the installation on new main transformers, so that Barmek can schedule to shift the partial load to the other substations for avoiding or minimizing the load shedding and the customers especially for refugees and internally displaced persons (IDPs).

In addition to the above, the Azerbaijani side strongly requested to the Team that overall schedule after the Exchange of Note for the project should be reconsidered so that at installation work would not overlap with load peak period.

(3) The Azerbaijani side should allocate necessary budget for undertakings to be done on a timely manner, based on the provisional amount shown in the draft report in fiscal year 2006 and 2007.

(4) In addition to the Minutes of Discussions and Technical Note signed on September 2 and September 19, 2005 respectively, Azerbaijani side agreed that the works to be undertaken by them at his own cost as listed in Item 1 of Annex-1.

(5) In the discussion on the technical specification prepared by the Team, both sides confirmed as mentioned in Item 2 of Annex-1.



Item 1: The works to be undertaken by the Azerbaijani side at his own cost.

- 1) To prepare necessary space for temporary placement for removed equipment i.e. main transformers, 10kV cubicles, etc. near by main gate inside the Mushviq substation.
- 2) To prepare necessary space for temporary container office for the Contractor inside the Mushviq substation.
- 3) To remove and/or transfer of existing equipment, which is not to be obstacle against the installation works, such as the existing 10kV cubicles, 10kV reactors and their buildings, 10kV underground cables, main pipe of firefighting system, etc. after completion of the Project.

Item 2: Confirmation on the technical specification prepared by the Team

- 1) Name plates and rating plates, duty plates, instruction plates or labels and warning notices of the equipment shall be written both English and Azerbaijani.
- 2) Original operation and maintenance manual of the equipment shall be written in English, duplicate of them shall be written in Azerbaijani only for reference.
- 3) Applicable Standards shall be both GOST-R and IEC. In case there are differences between both standards, the Azerbaijani side shall prepare comparison table and decide with the Consultant which shall be prevail, and put these data or information in the tender document during the tender document preparation period.
- 4) Distance relays for back up protection are requested to be added in the protection system of the transformers.

