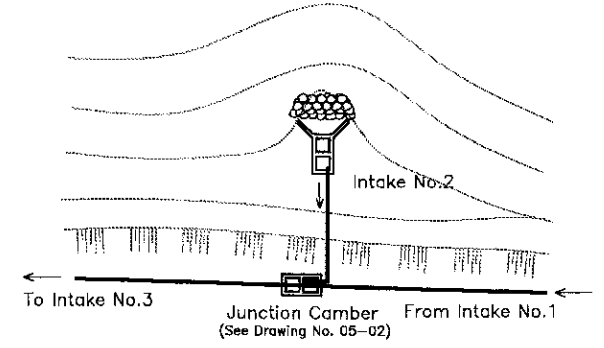
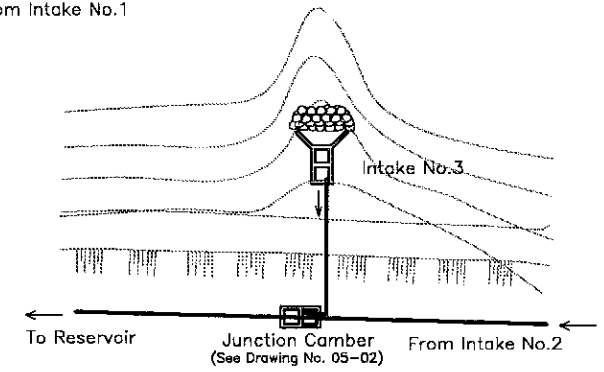


INTAKE SITE No. 1

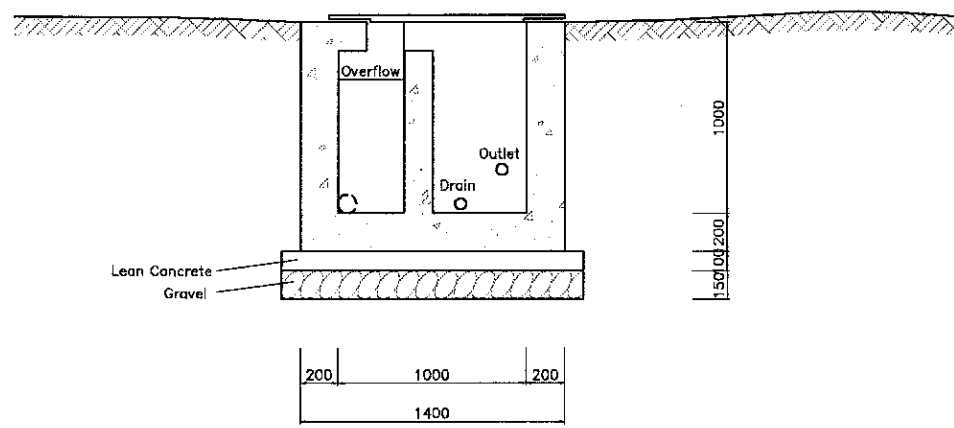


INTAKE SITE No. 2

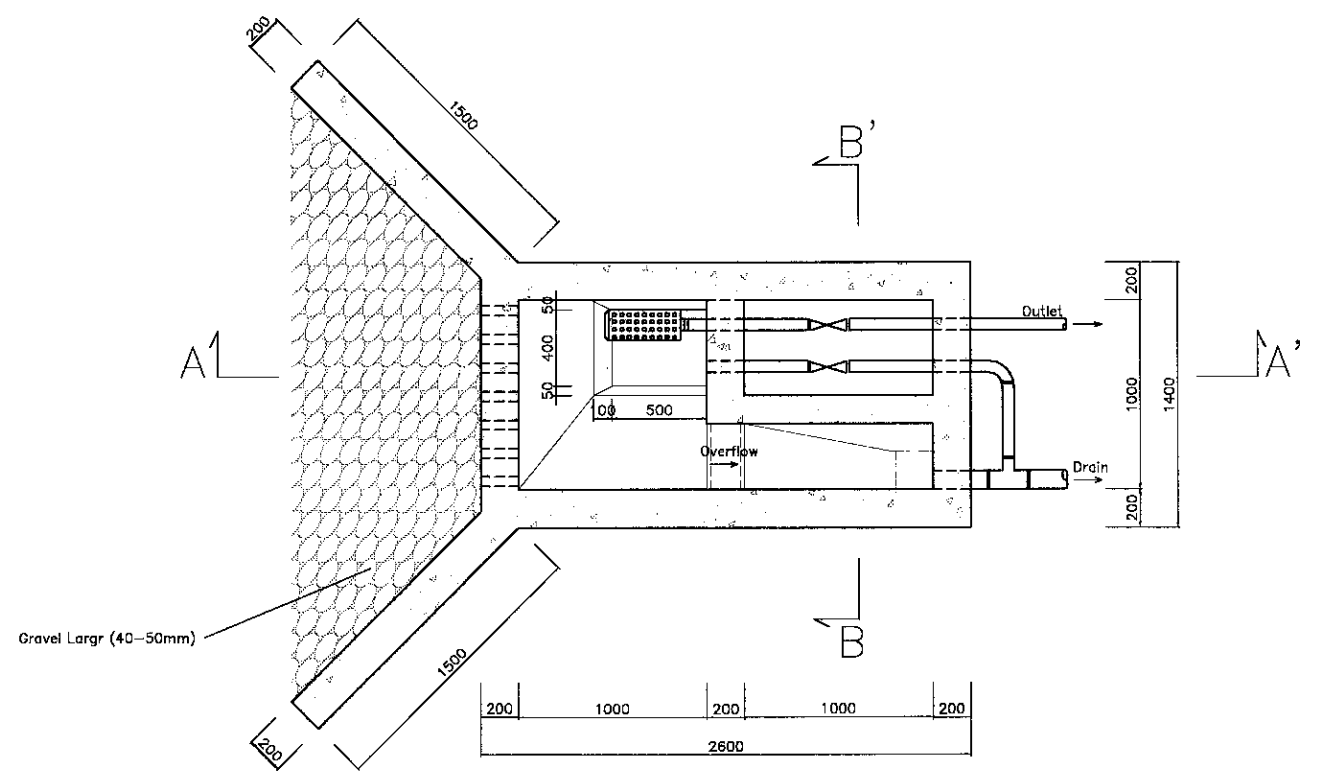


INTAKE SITE No. 3

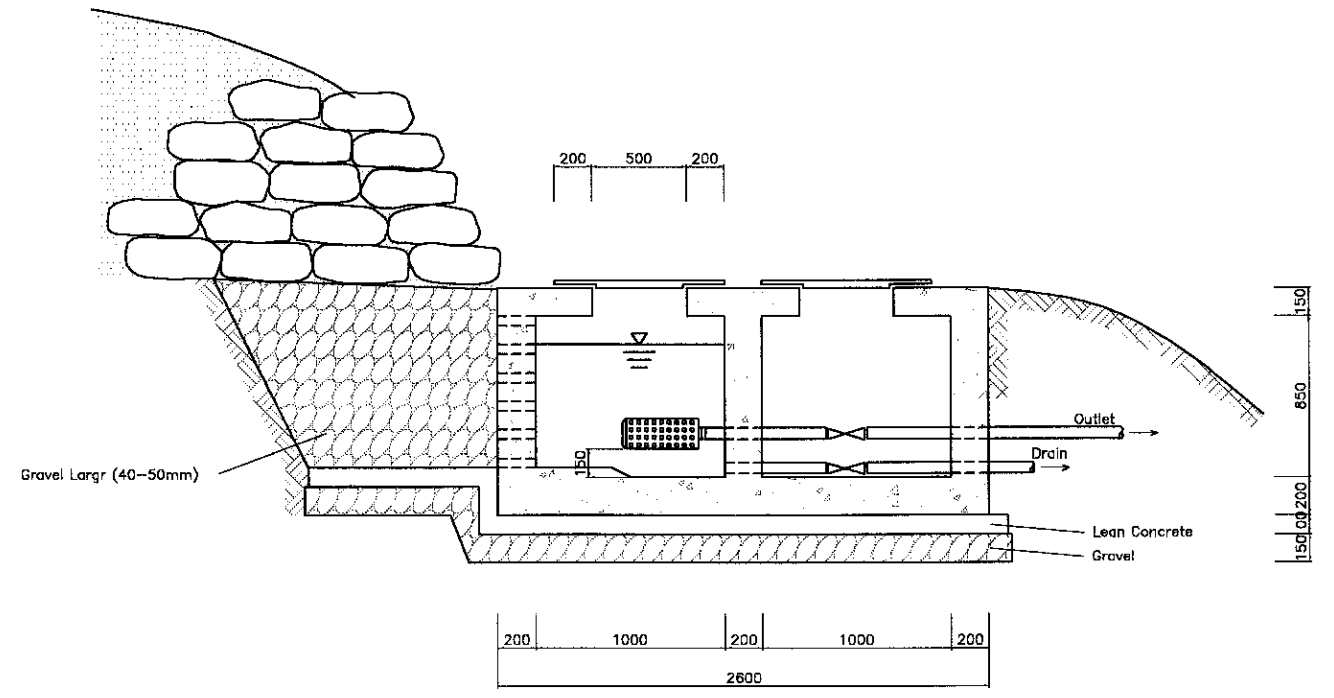
LAYOUT PLAN (See Drawing No. 05-02)



B-B' SECTION

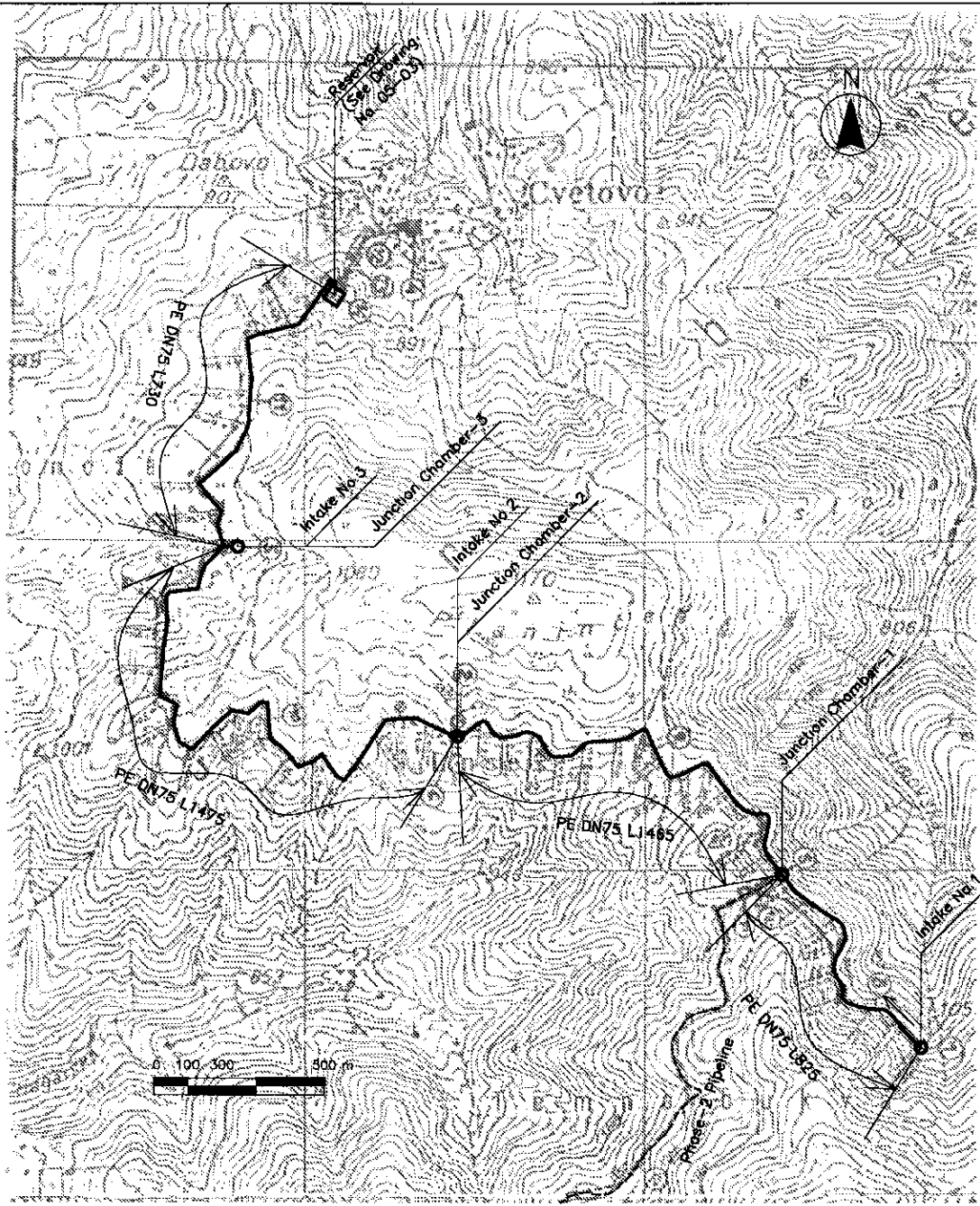


PLAN

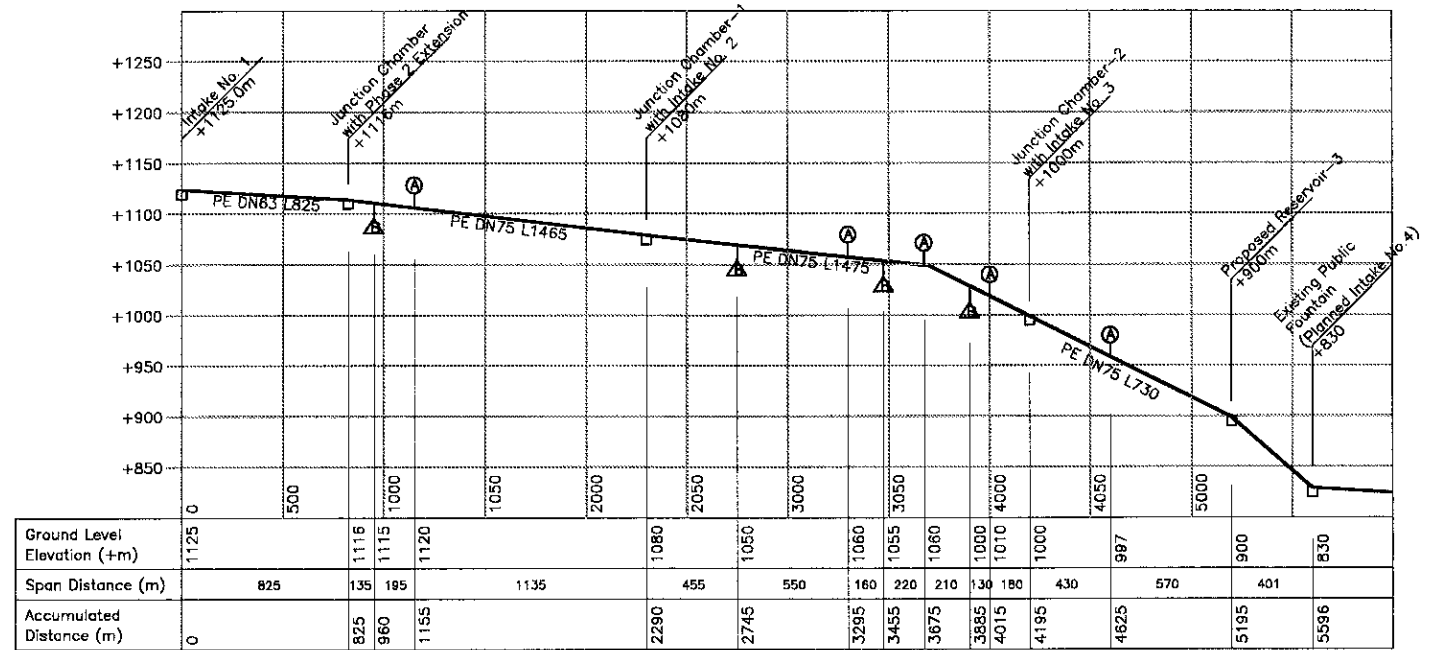


A-A' SECTION

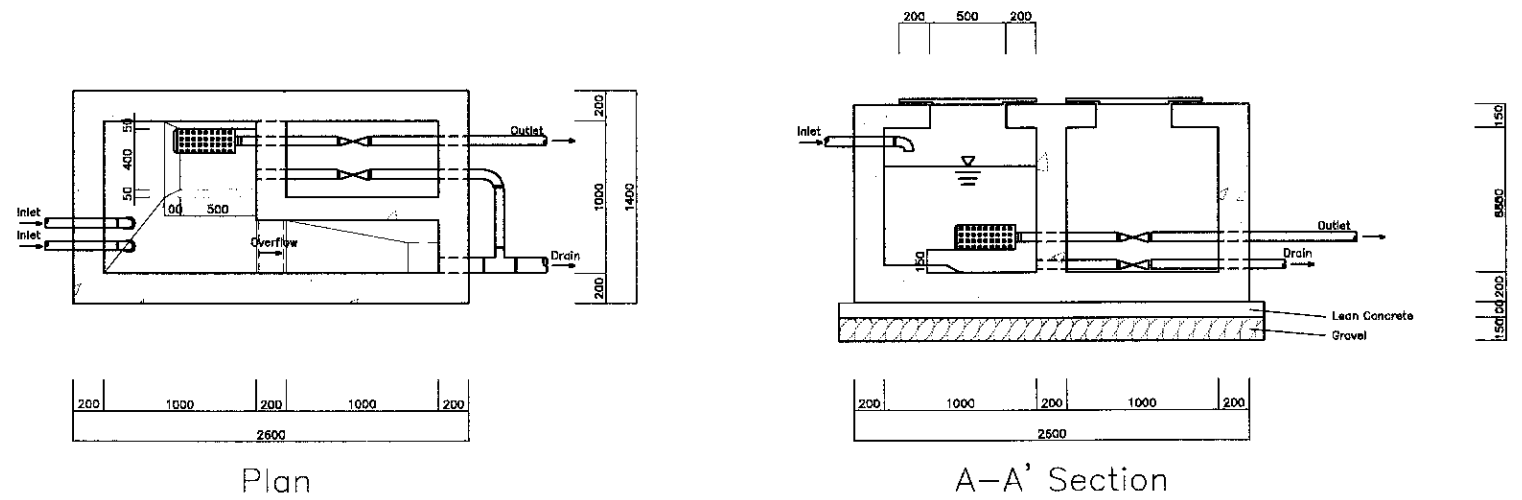
THE BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF WATER SUPPLY IN INHABITED PLACES IN SCOPJE OUTSKIRTS	
Municipality : Studenicani	
System : Cvetovo	
Title : Intake Facility	Scale : Non
August 2003	Drawing No : 05-01
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	



GENERAL LAYOUT



LONGITUDINAL PROFILE

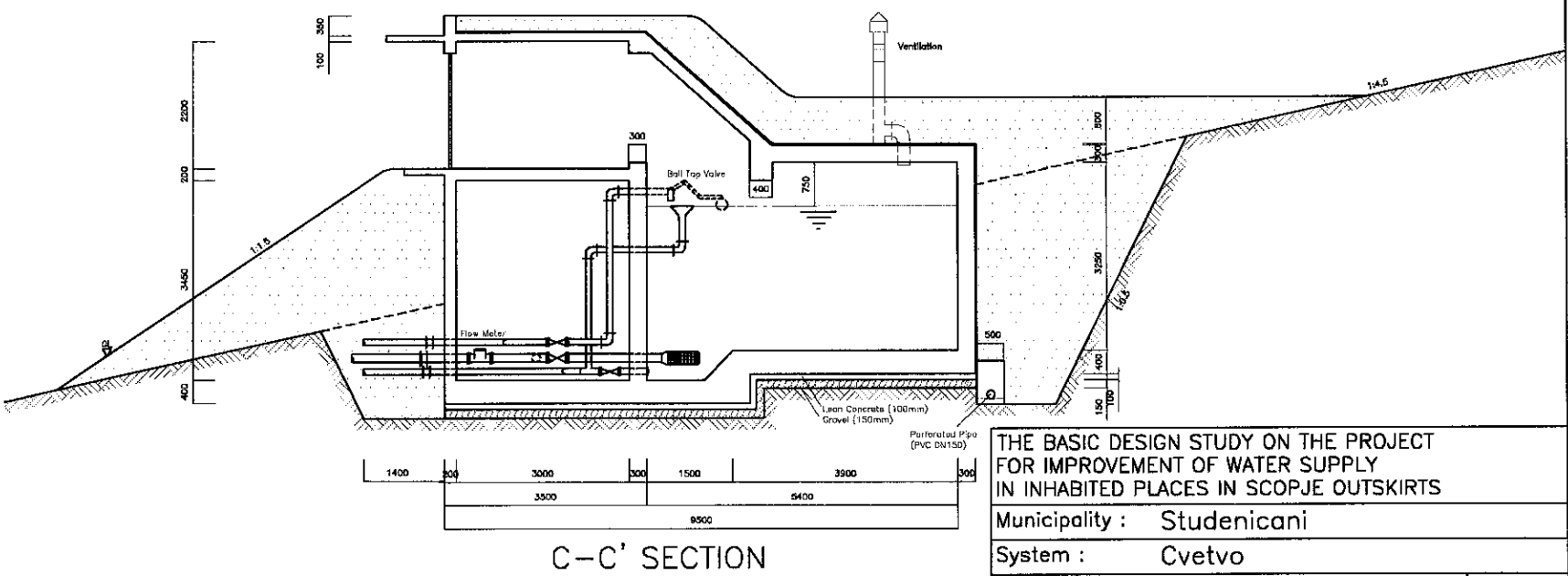
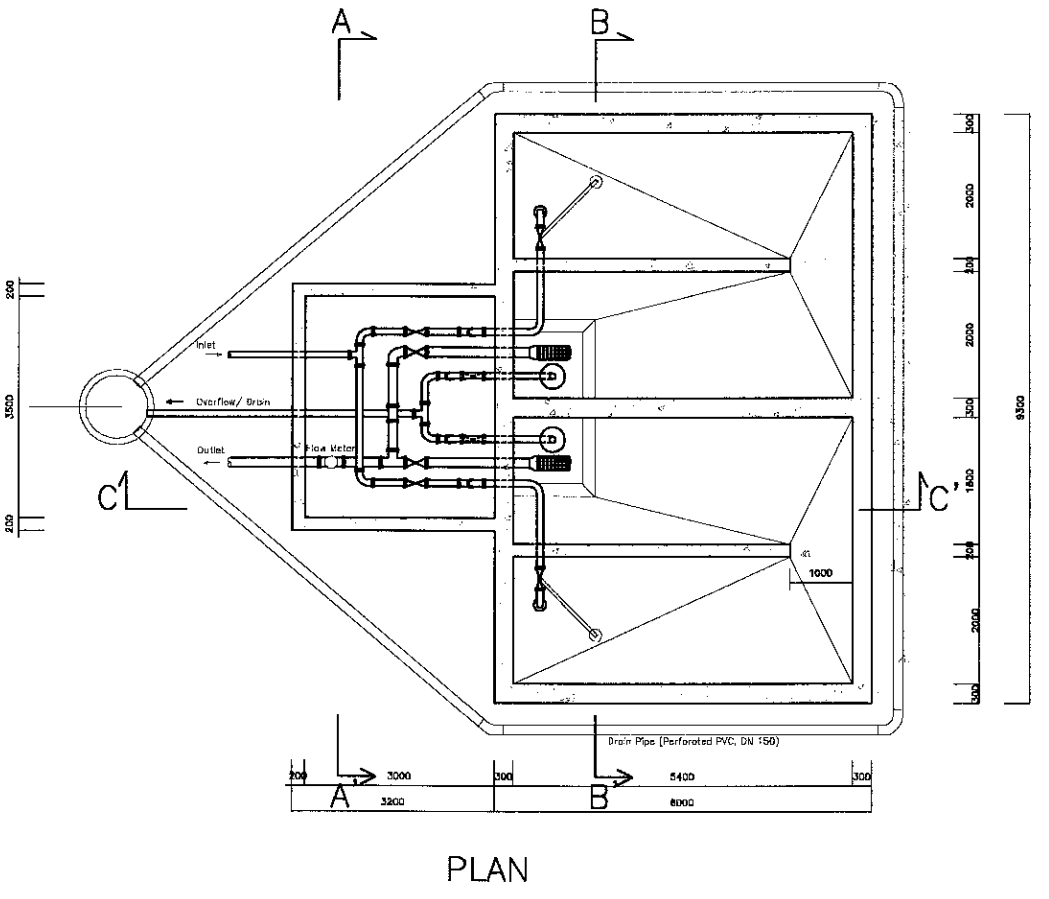
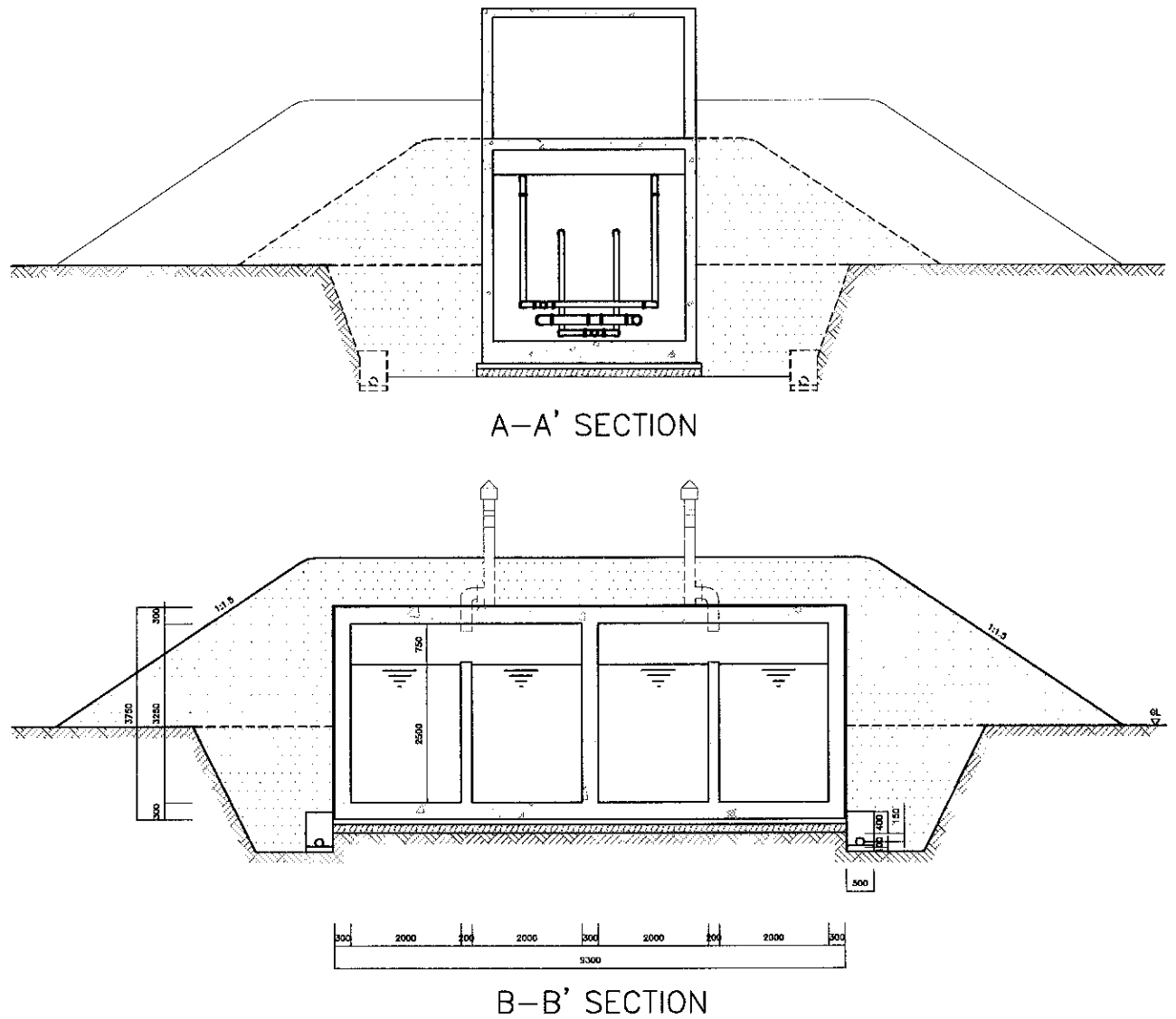
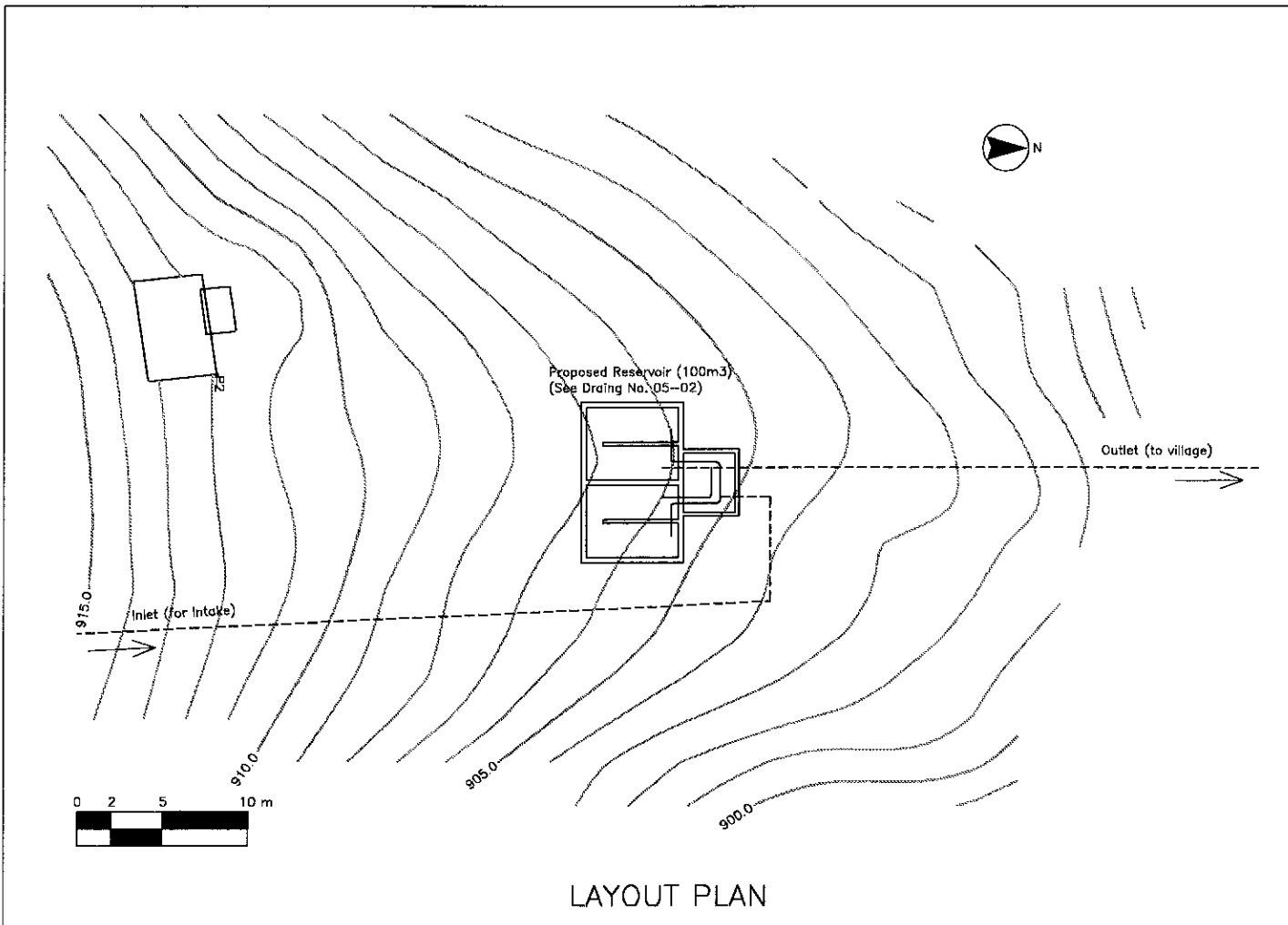


Plan

A-A' Section

Junction Chamber (See Drawing No. 05-01)

THE BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF WATER SUPPLY IN INHABITED PLACES IN SCOPJE OUTSKIRTS	
Municipality : Studenicani	
System : Cvetovo	
Title : Transmission Facility	Scale : Non
August 2003	Drawing No : 05-02
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

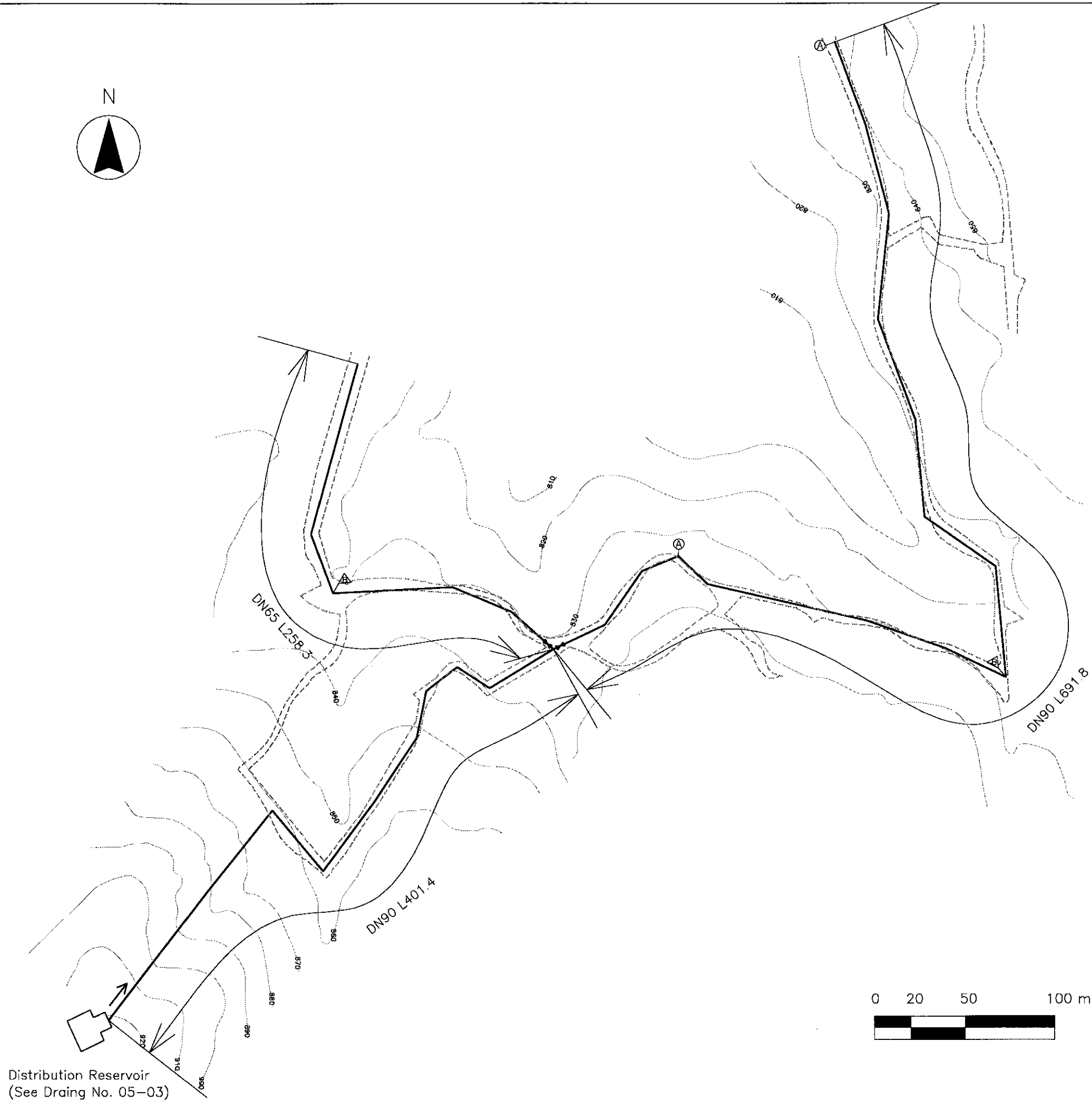
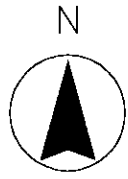


THE BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT
FOR IMPROVEMENT OF WATER SUPPLY
IN INHABITED PLACES IN SLOPJE OUTSKIRTS

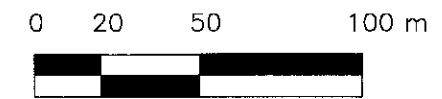
Municipality : Studenicani

System : Cvetvo

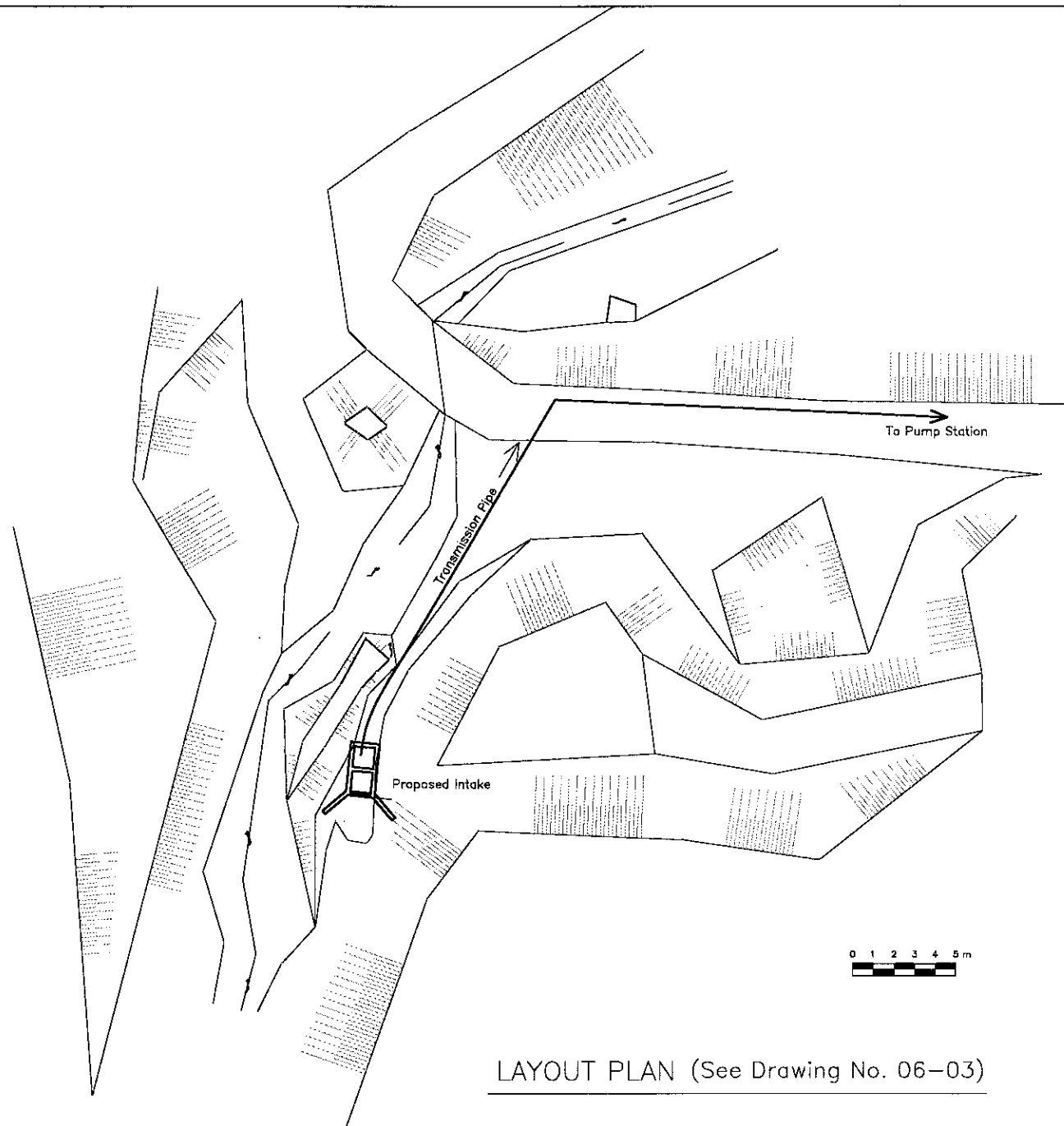
Title : Distribution Reservoir (100m ³)	Scale : Non
August 2003	Drawing No : 05-03
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	



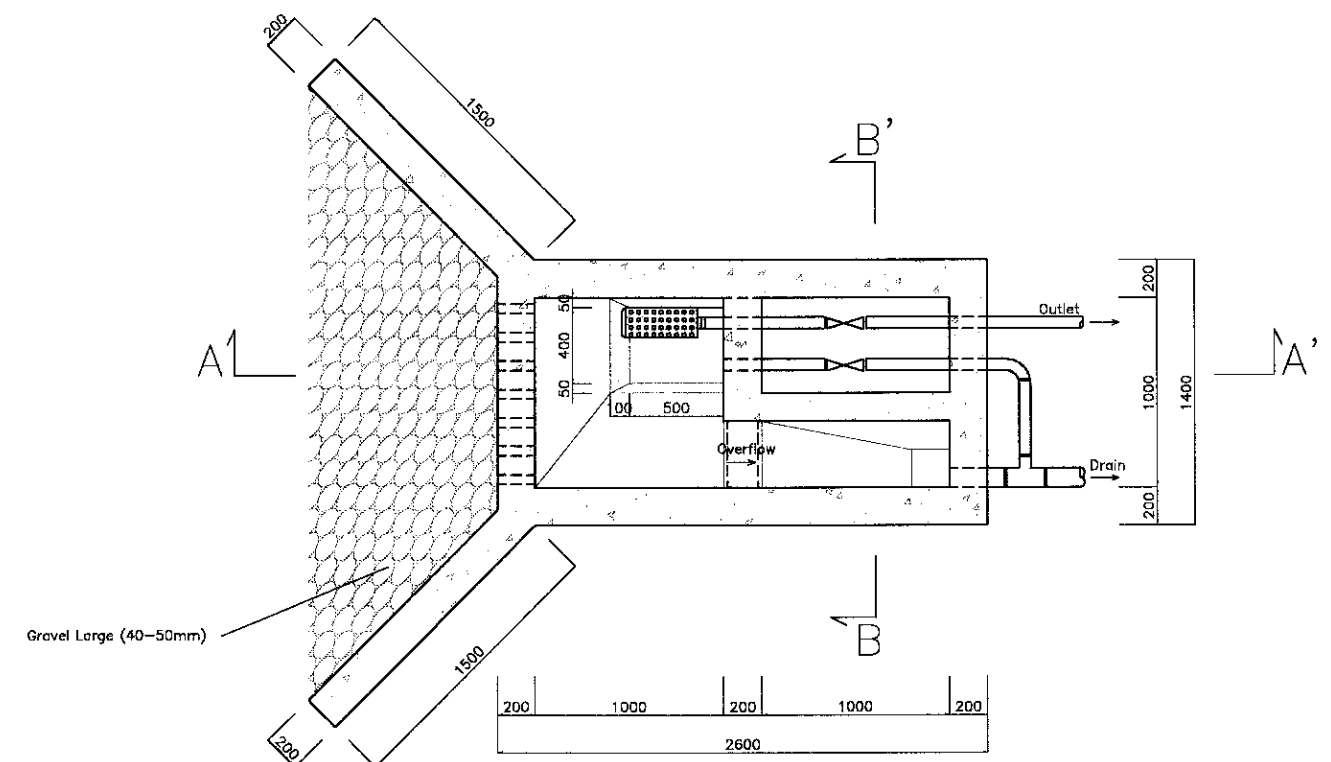
Distribution Reservoir
(See Draing No. 05-03)



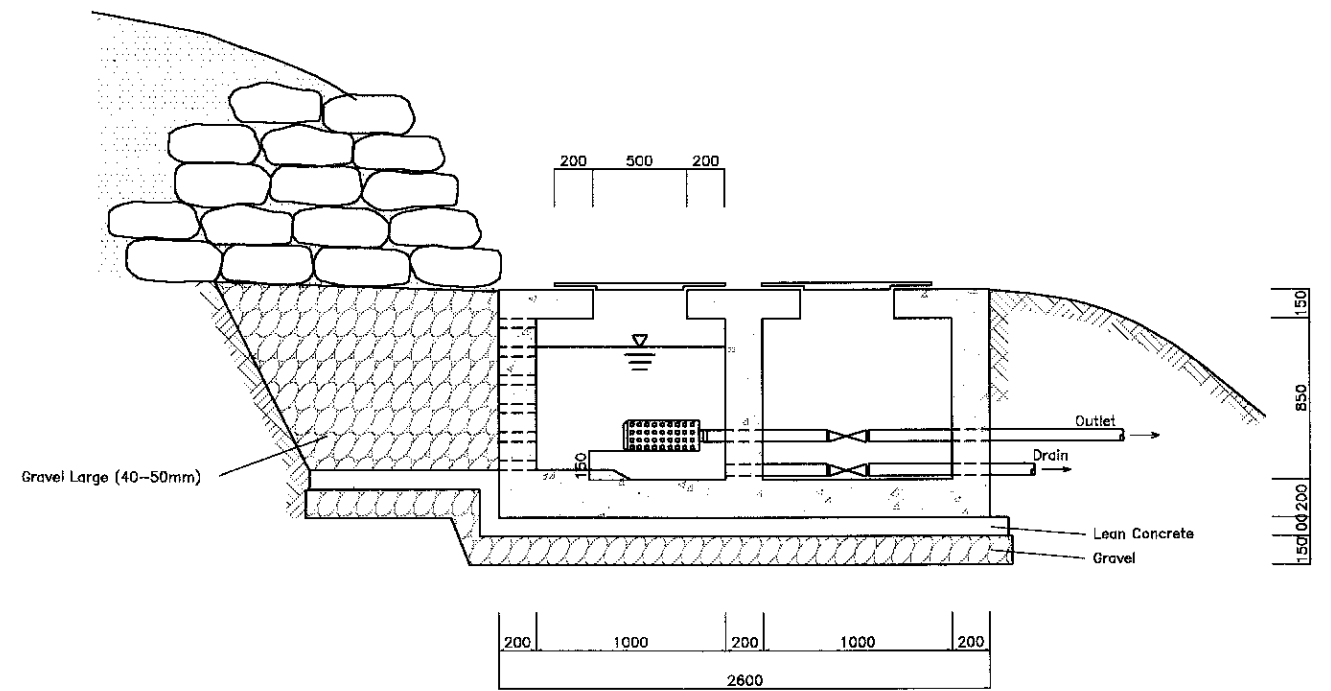
THE BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF WATER SUPPLY IN INHABITED PLACES IN SCOPJE OUTSKIRTS	
Municipality : Studenicani	
System : Cvetvo	
Title : Distribution Network	Scale :
August 2003	Drawing No : 05-04
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	



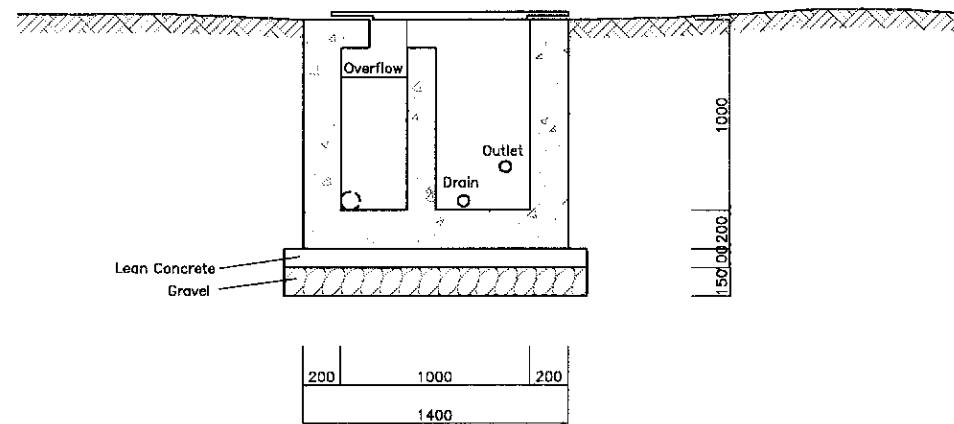
LAYOUT PLAN (See Drawing No. 06-03)



PLAN

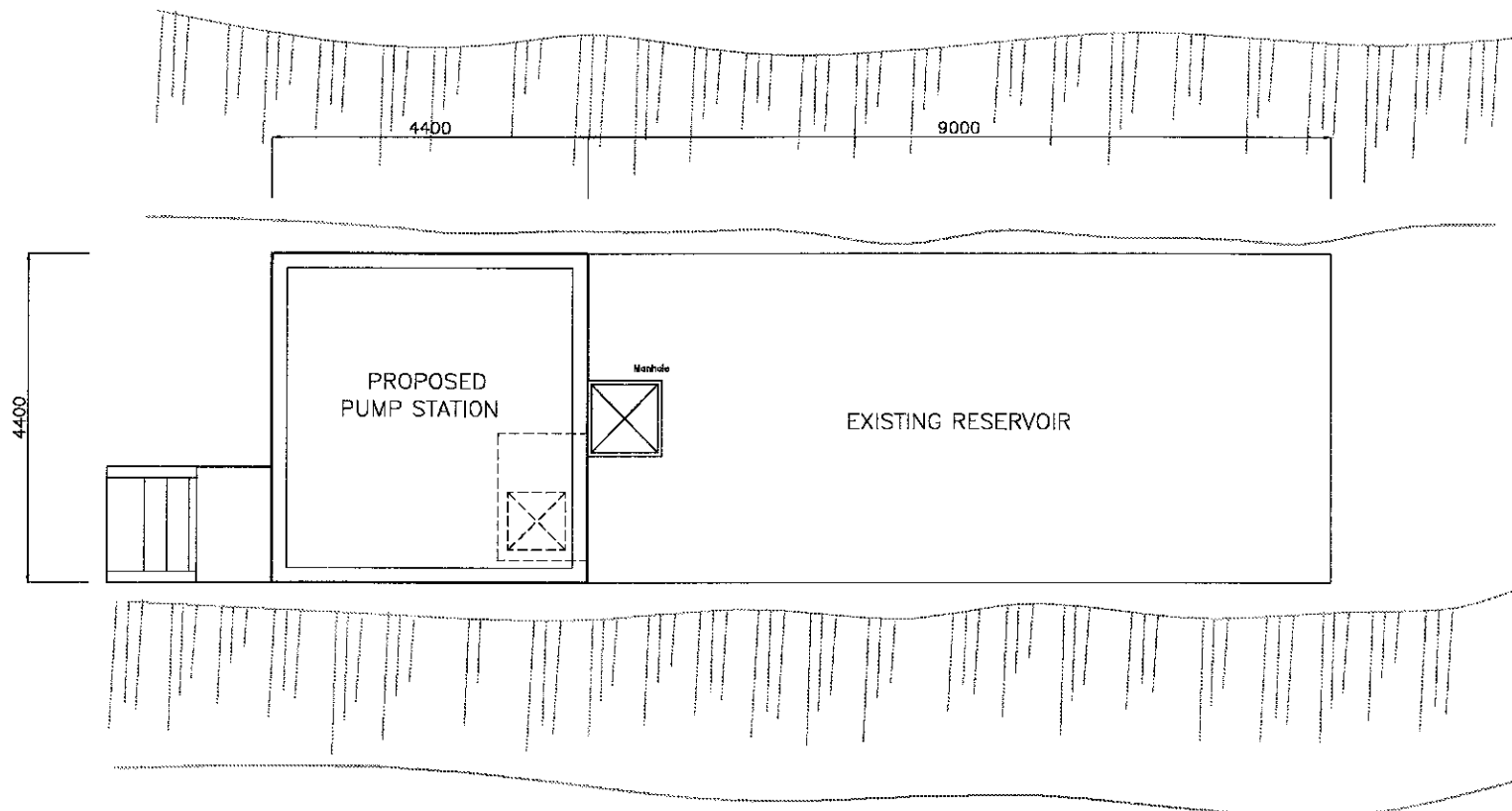


A-A' SECTION

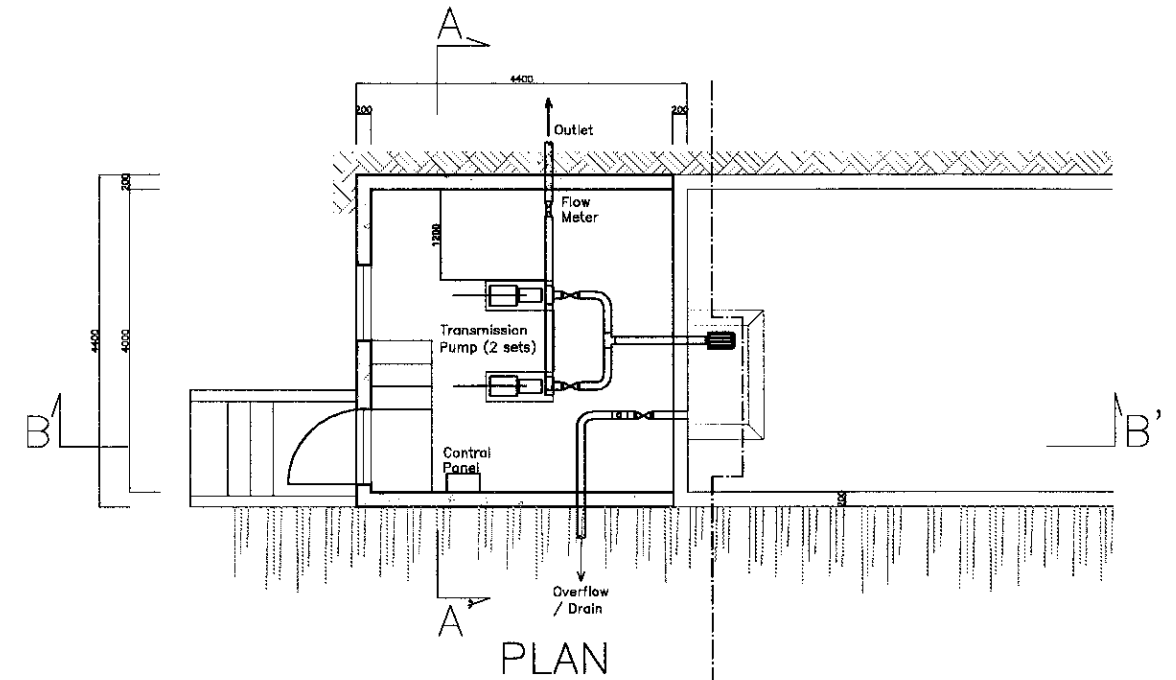


B-B' SECTION

THE BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF WATER SUPPLY IN INHABITED PLACES IN SLOVJE OUTSKIRTS	
Municipality : Studenicani	
System : Dolno Kolicani	
Title : Intake Facility	Scale : Non
August 2003	Drawing No : 06-01
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

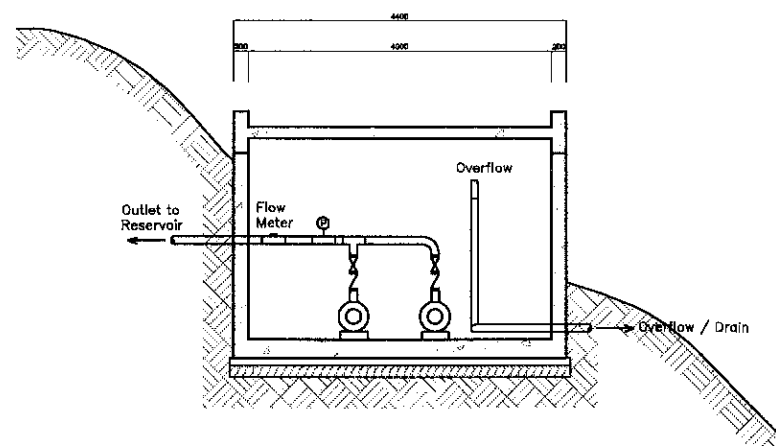


LAYOUT PLAN (See Drawing No. 06-03)

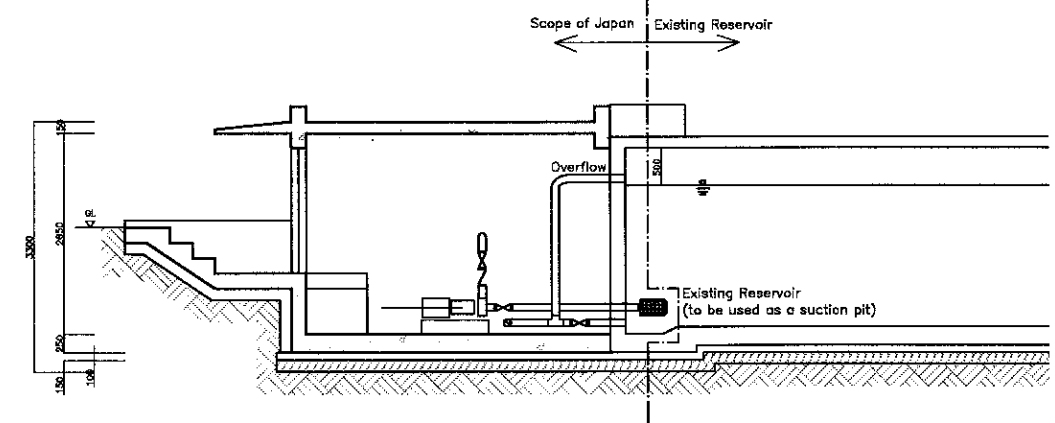


PLAN

Transmission Pump (2 sets)
 Type: Multistage centrifugal pump with motor
 Discharge: 3.45 m³/h
 Operation: On/Off control by reservoir water level

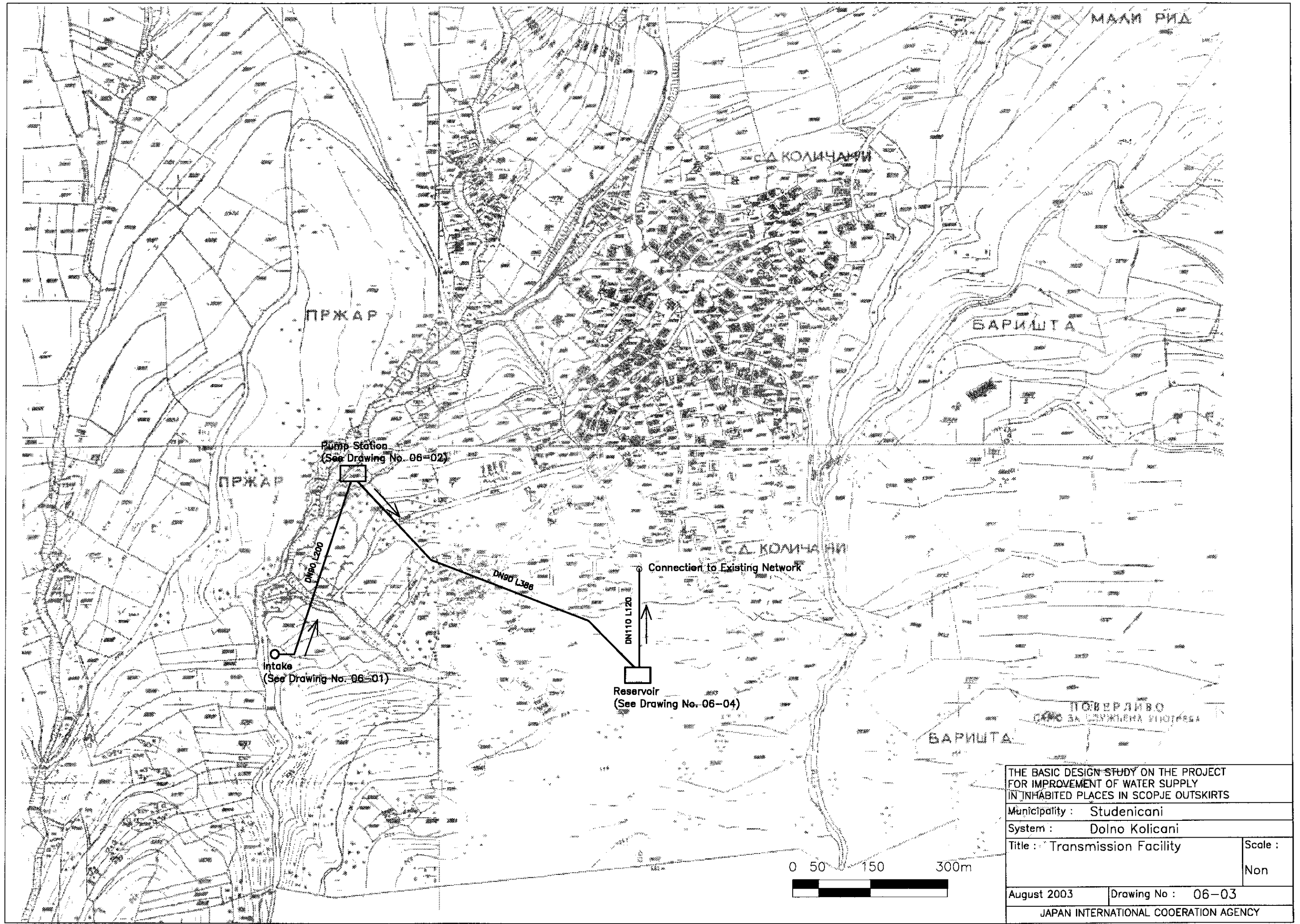


A-A' SECTION

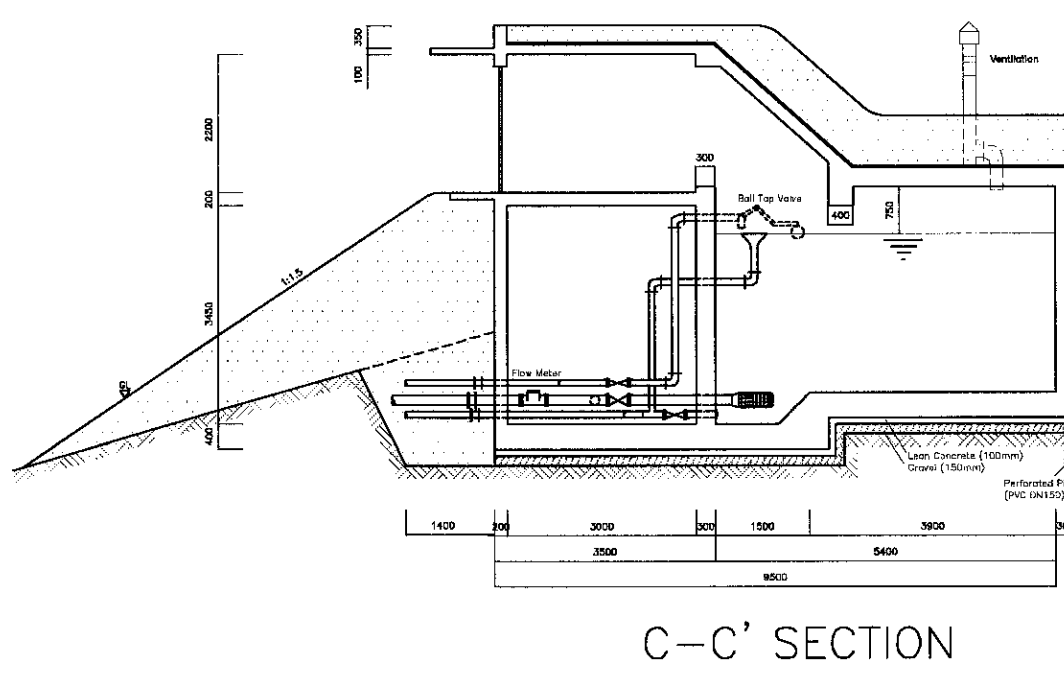
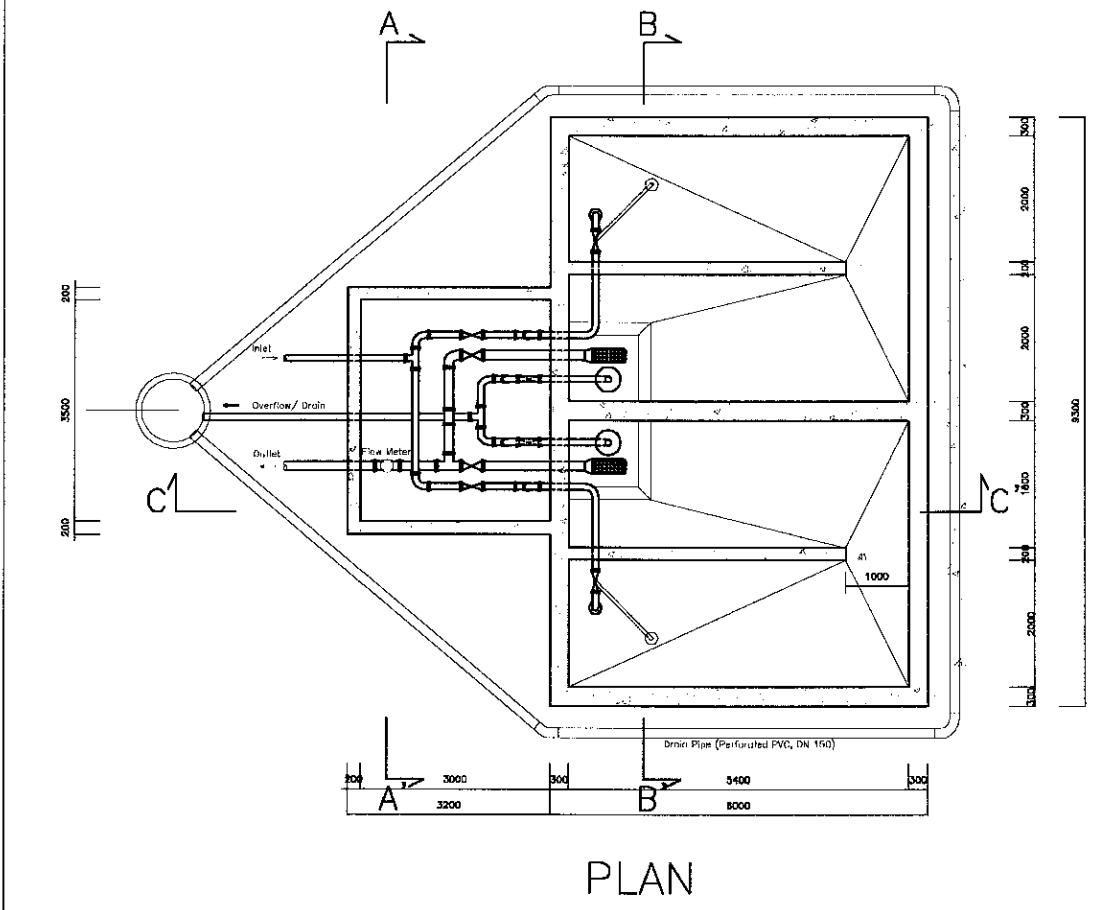
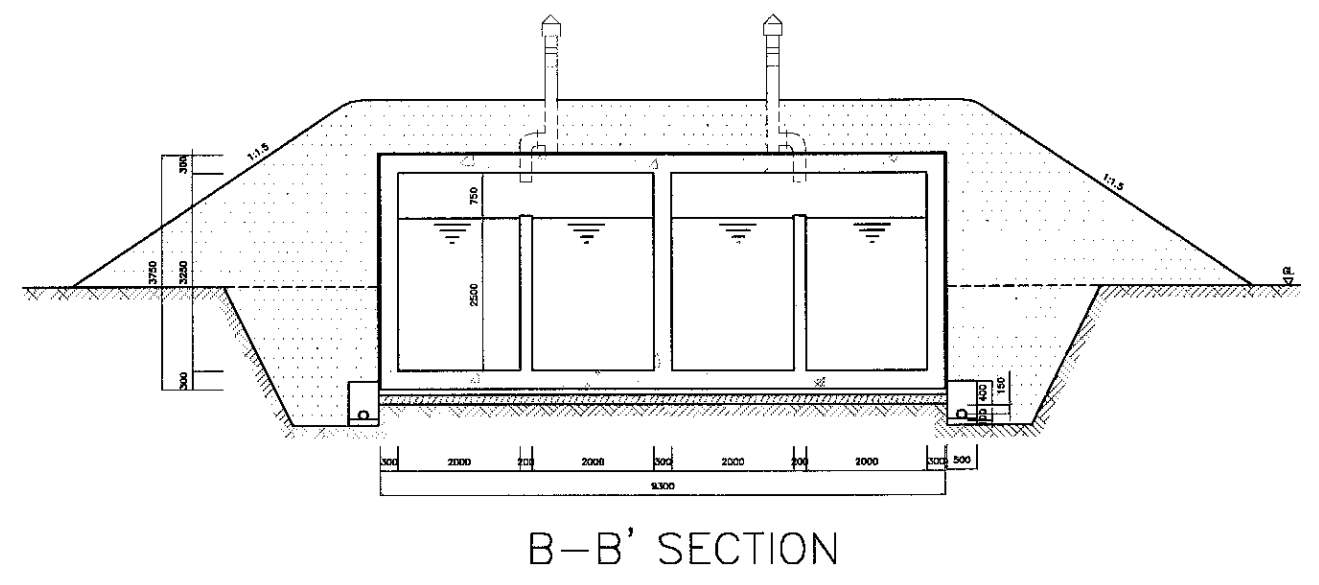
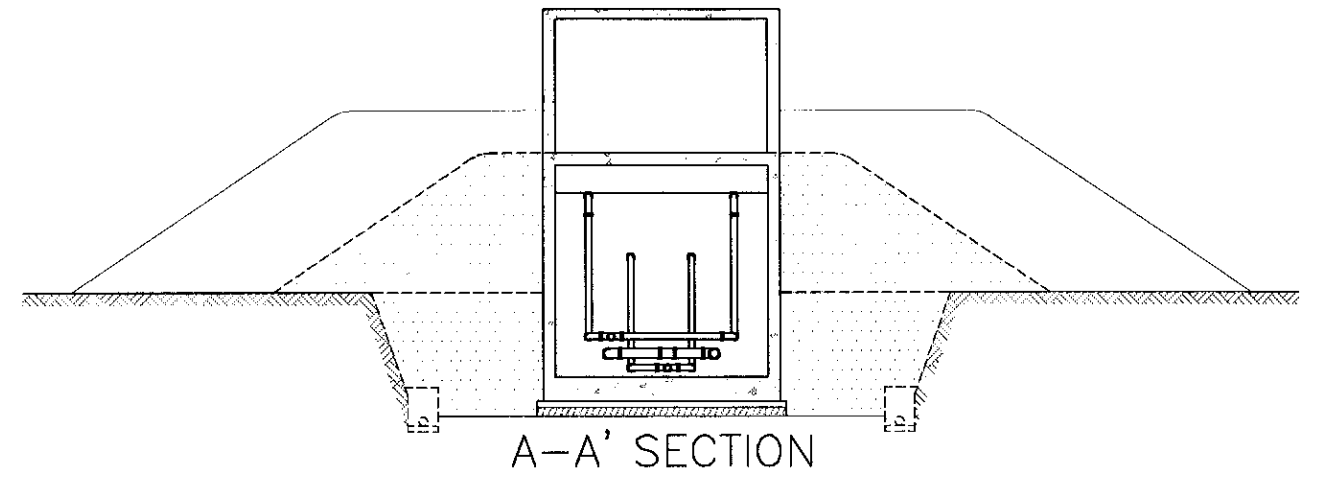
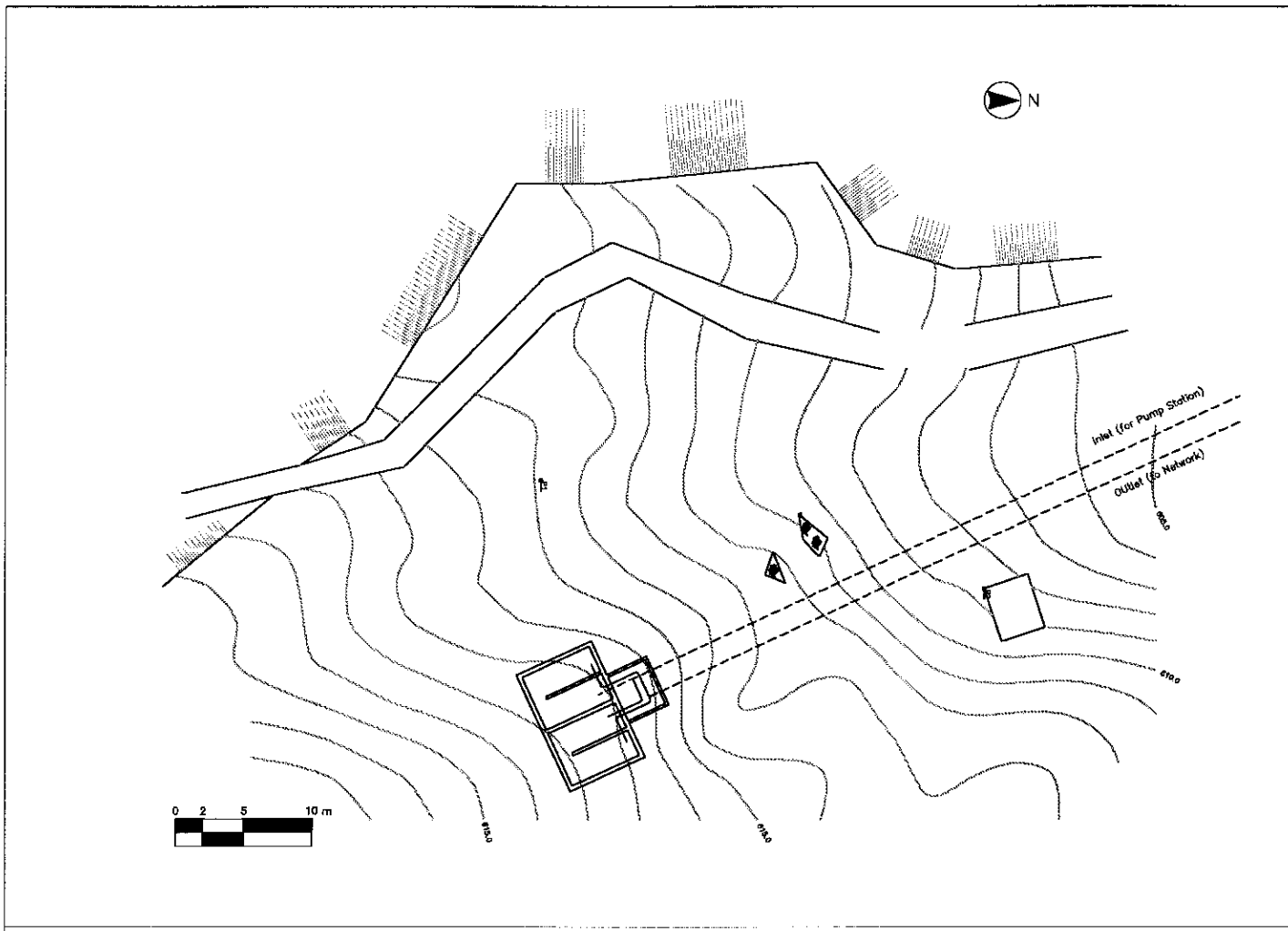


B-B' SECTION

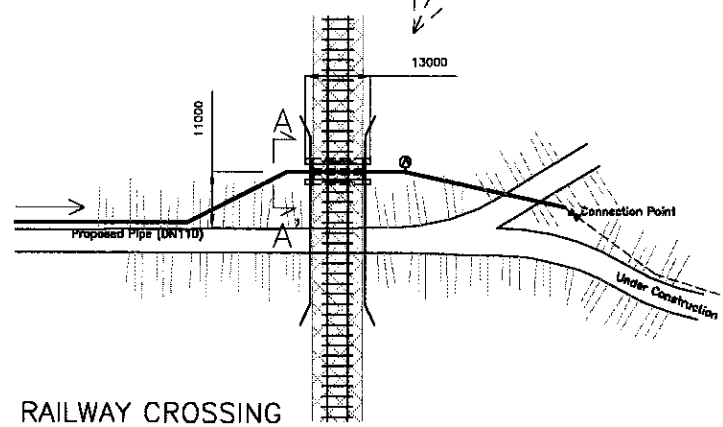
THE BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF WATER SUPPLY IN INHABITED PLACES IN SCOPE OUTSKIRTS	
Municipality : Studenicani	
System : Dolno Kolicani	
Title : Pump Station	Scale : Non
August 2003	Drawing No : 06-02
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	



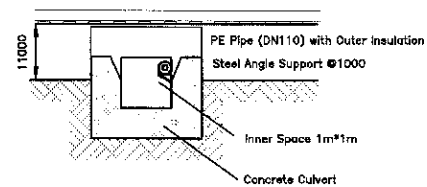
THE BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF WATER SUPPLY IN INHABITED PLACES IN SCOPJE OUTSKIRTS	
Municipality : Studeniciani	
System : Dolno Kolicani	
Title : Transmission Facility	Scale : Non
August 2003	Drawing No : 06-03
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	



THE BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF WATER SUPPLY IN INHABITED PLACES IN SCOPJE OUTSKIRTS	
Municipality : Studenicani	
System : Dolno Kolicani	
Title : Distribution Reservoir	Scale : Non
August 2003	Drawing No : 06-04
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

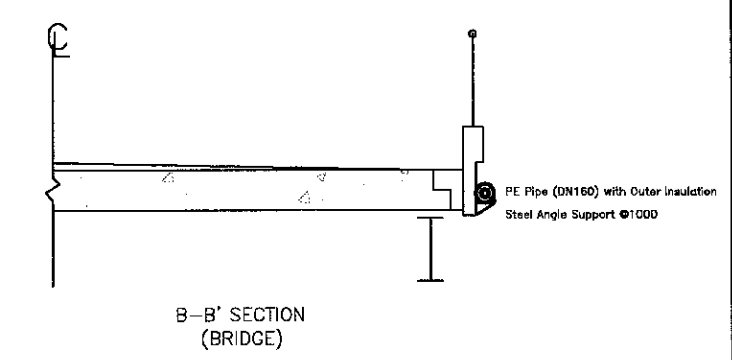
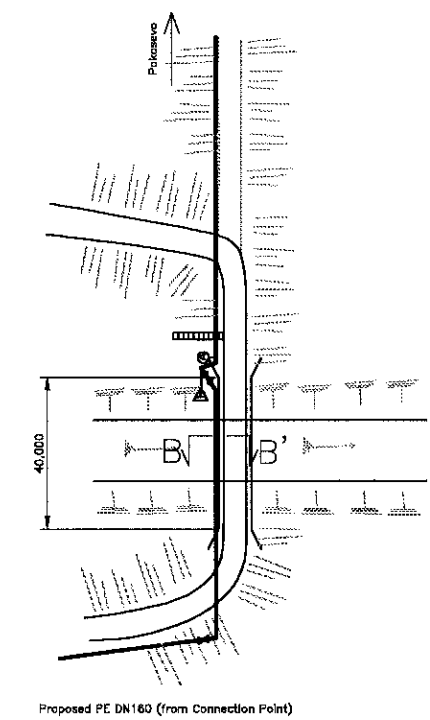
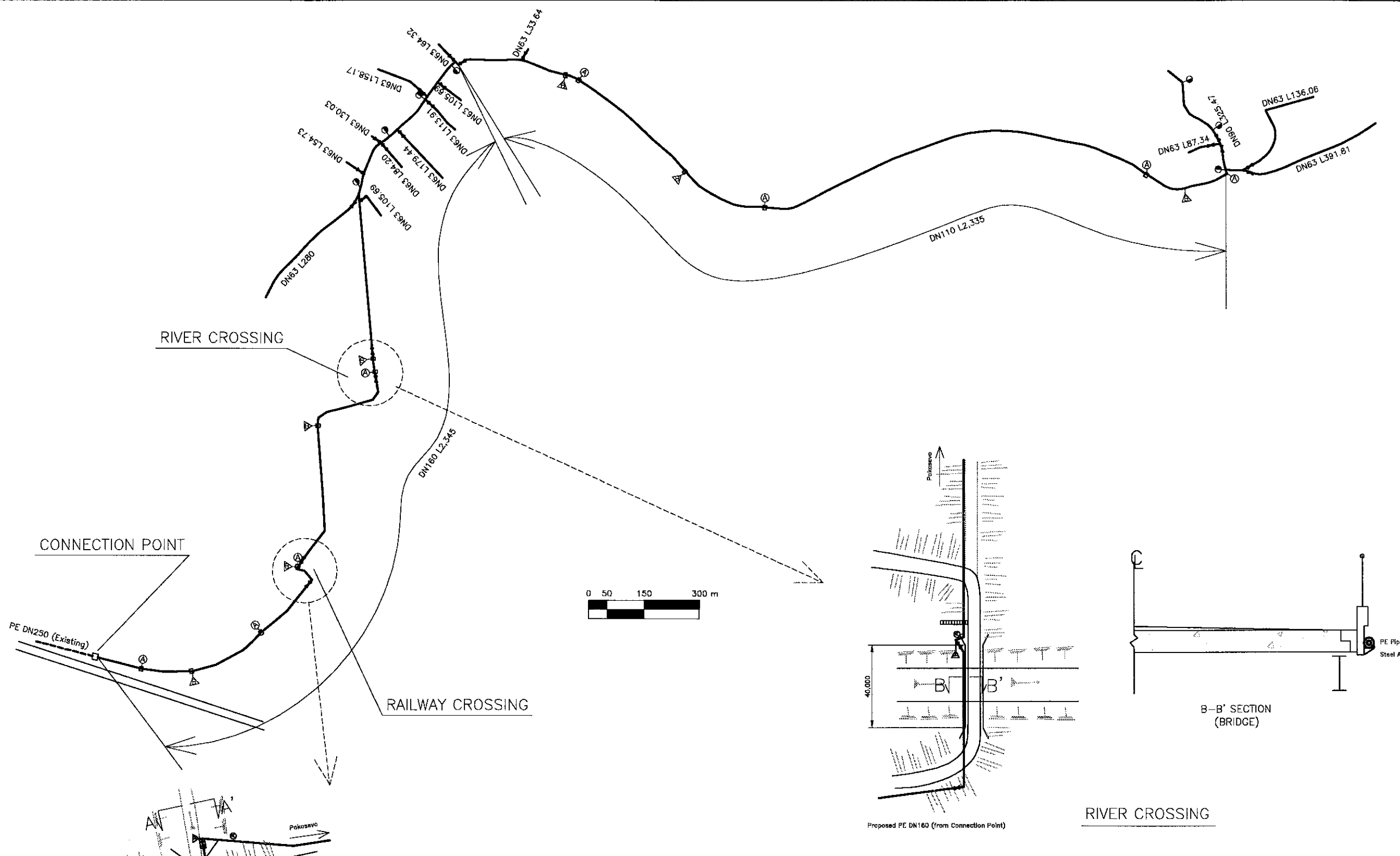


RAILWAY CROSSING

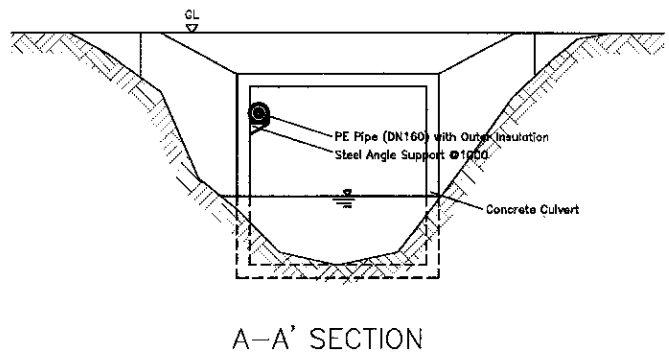
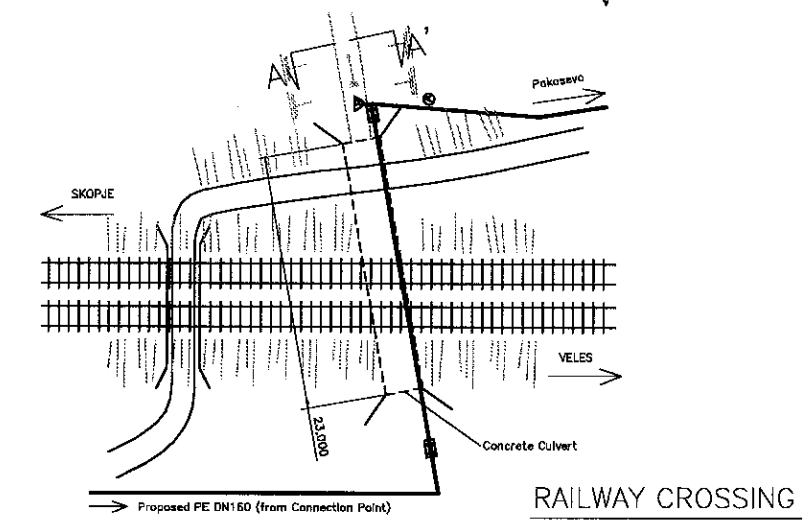


A-A' SECTION

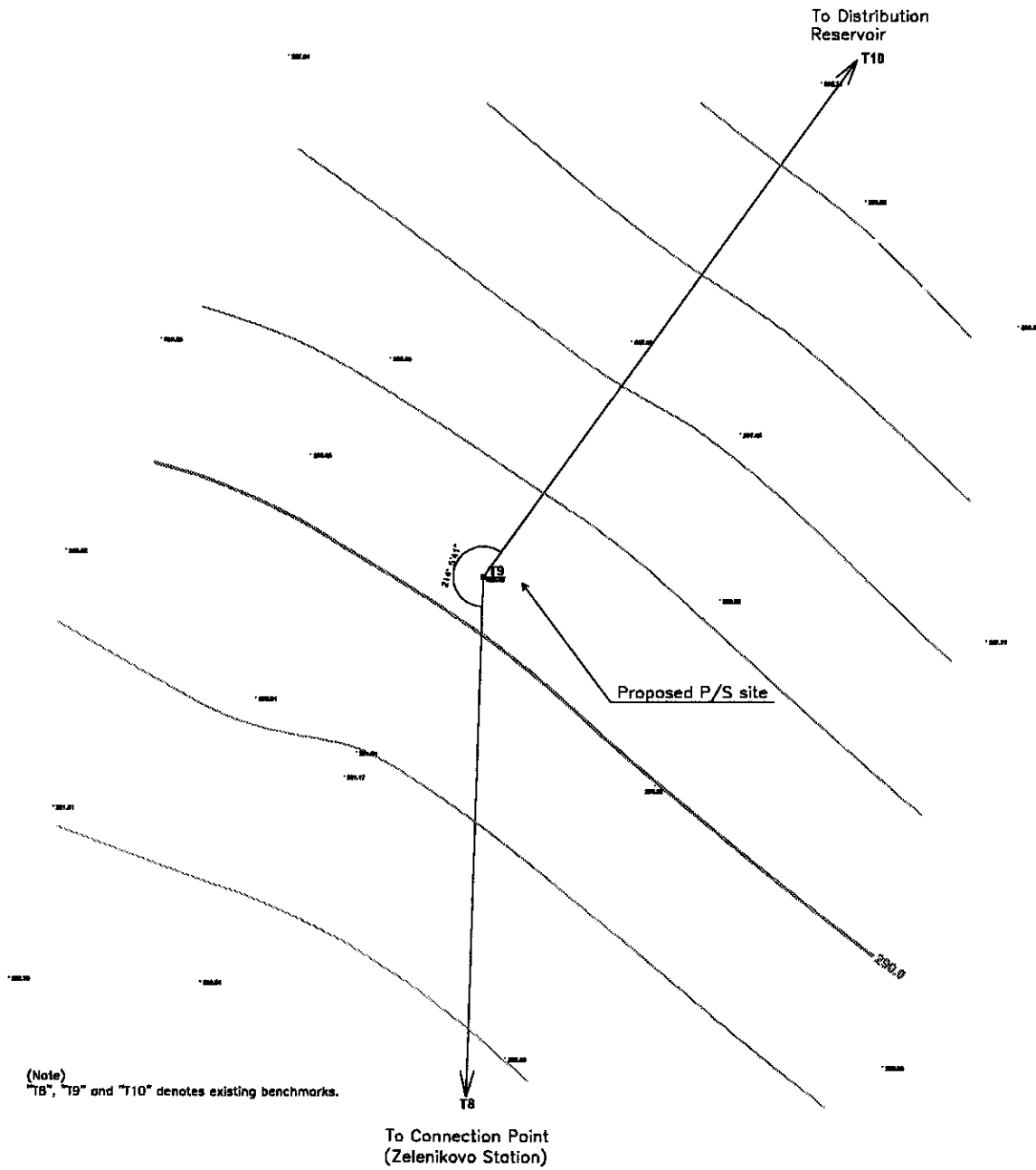
THE BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF WATER SUPPLY IN INHABITED PLACES IN SCOPJE OUTSKIRTS	
Municipality : Zelenikovo	
System : Zelenikovo Three Villages	
Title : Taor Secondary Network	Scale : Non
August 2003	Drawing No : 07-01
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	



RIVER CROSSING

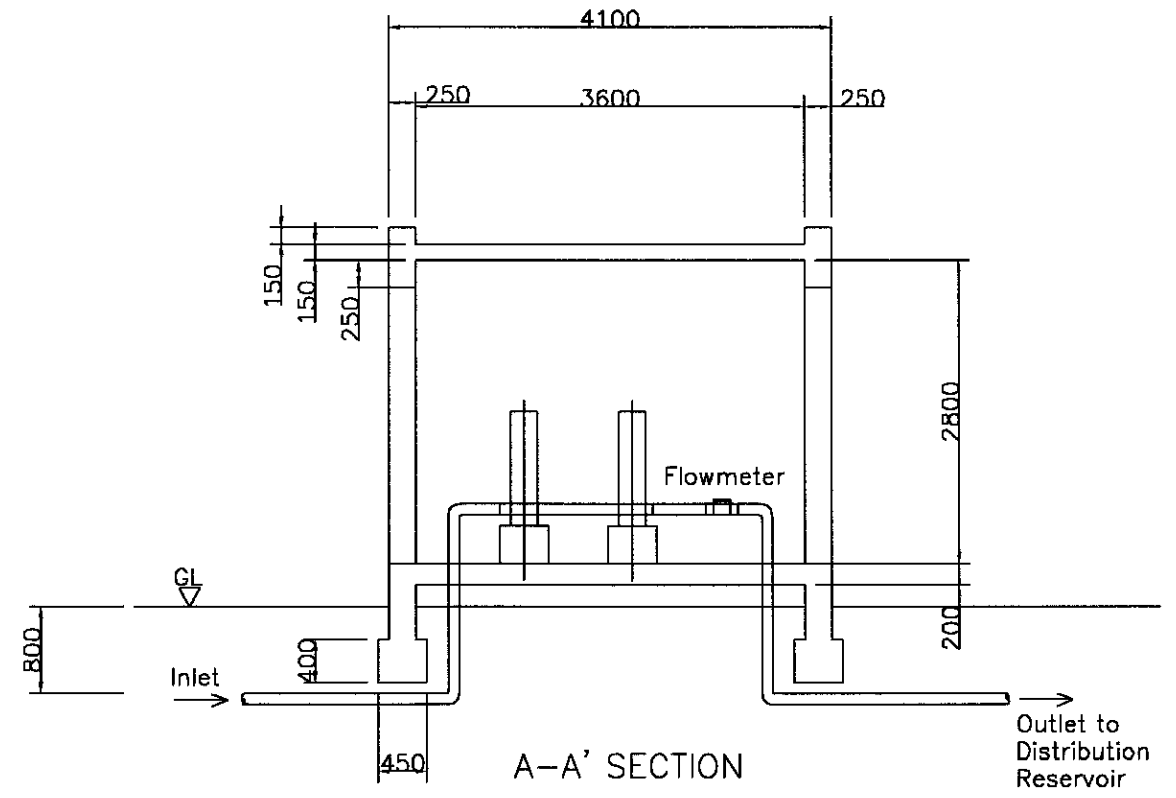
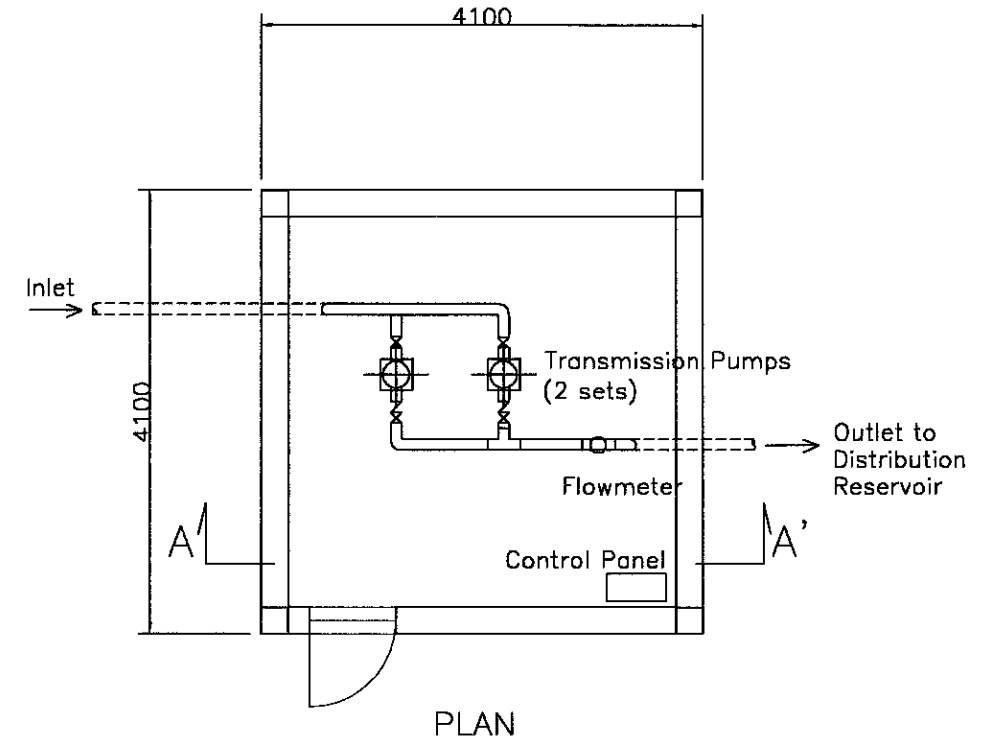


THE BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF WATER SUPPLY IN INHABITED PLACES IN SKOPIE OUTSKIRTS	
Municipality : Zelenikovo	
System : Zelenikovo Three Villages	
Title : Pakosevo / Novo Selo Secondary Network	Scale : Non
August 2003	Drawing No : 07-02
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

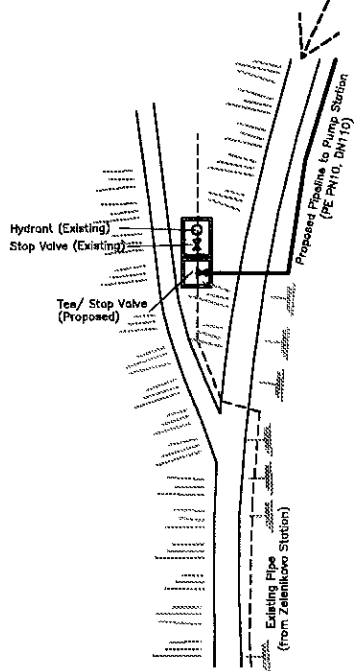
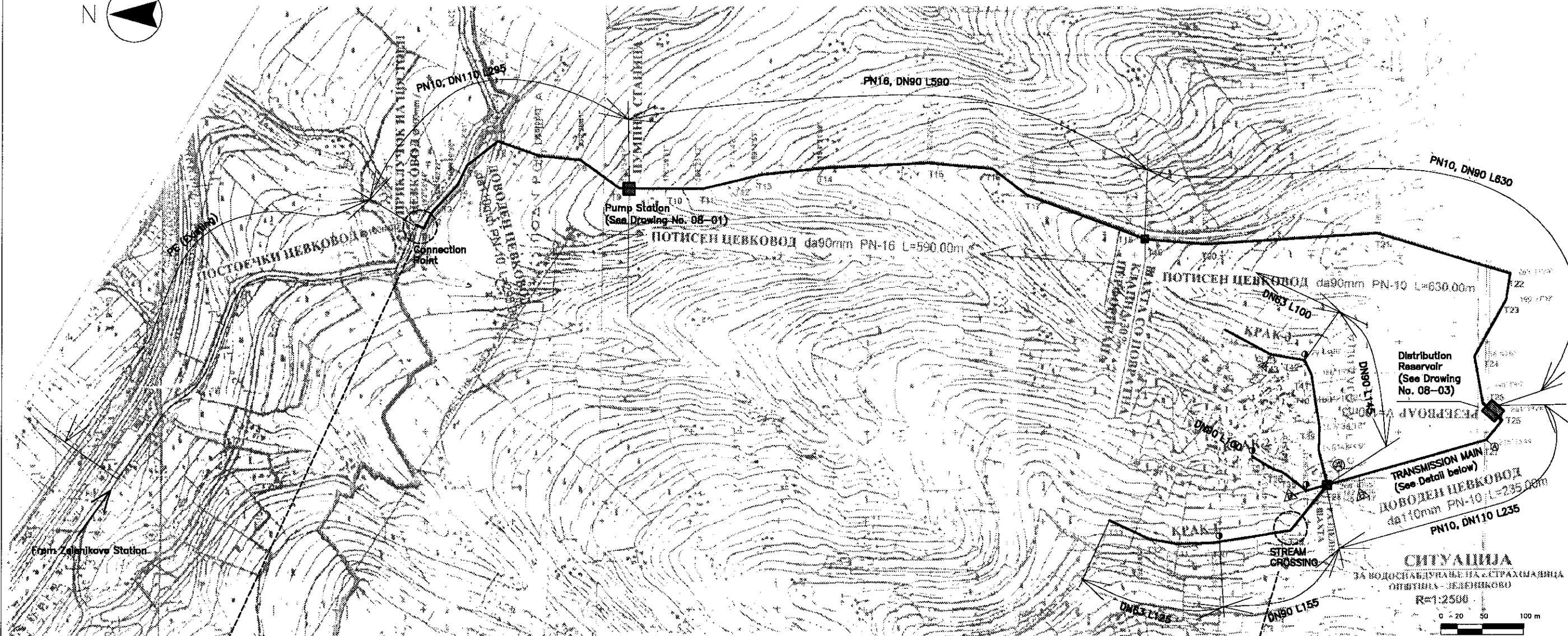


LOCATION (See Drawing No. 08-02)

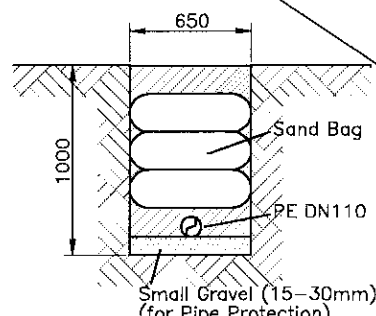
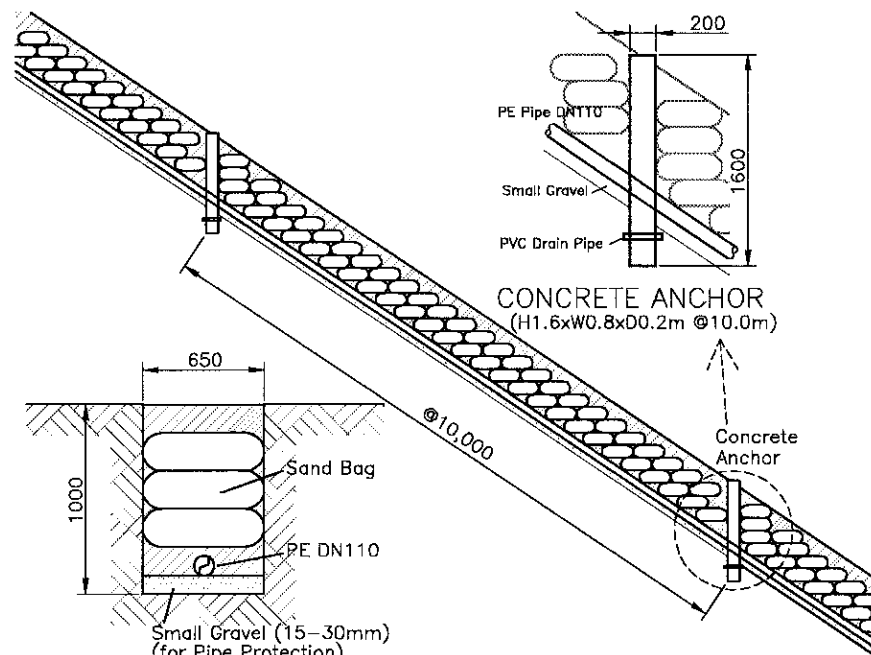
Transmission Pump (2 sets)
 Type: Multistage Centrifugal Pump
 Discharge: 4.6 m³/h
 Head: 128 m
 Control: Auto-On/Off by Water Level of the Reservoir, Auto-Stop by Pressure Detector



THE BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF WATER SUPPLY IN INHABITED PLACES IN SLOPJE OUTSKIRTS	
Municipality : Zelenikovo	
System : Strahojadica	
Title : Booster Pump Station	Scale : Non
August 2003	Drawing No : 08-01
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

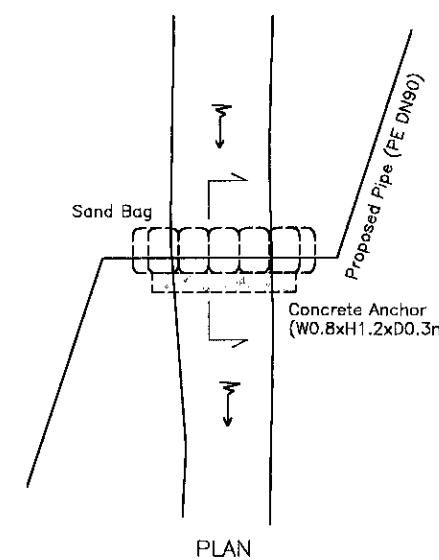


CONNECTION POINT

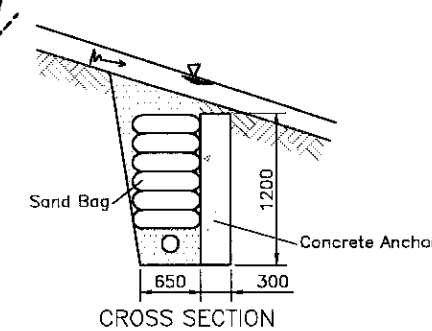


CROSS SECTION LONGITUDINAL SECTION

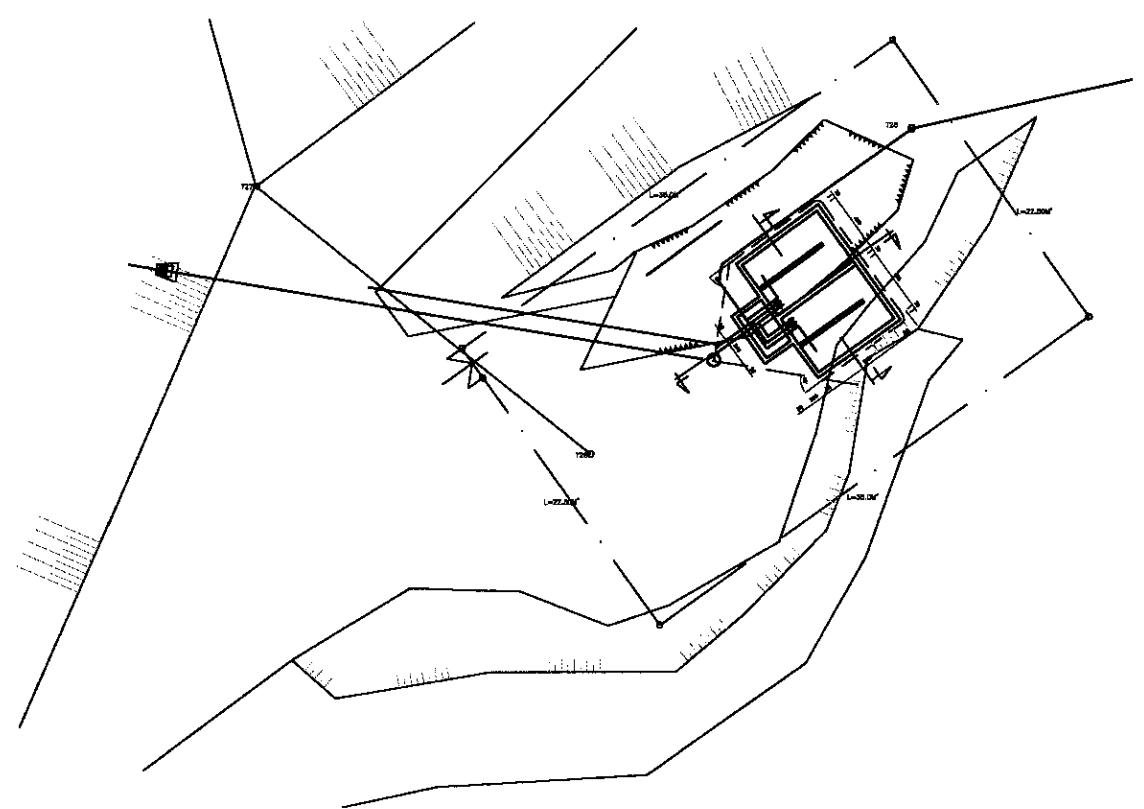
TRANSMISSION MAIN



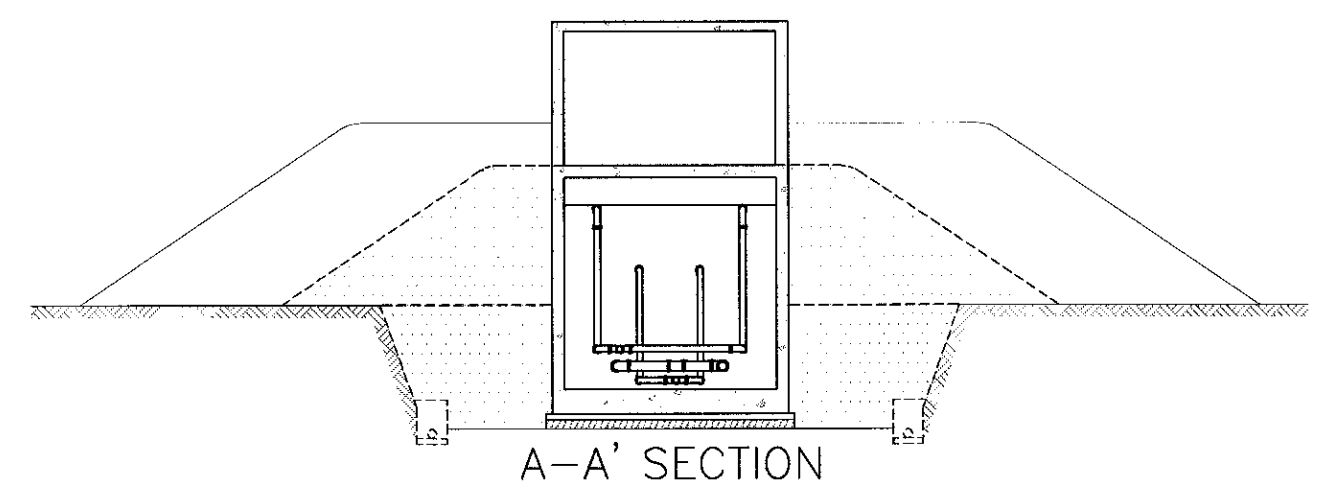
PLAN STREAM CROSSING



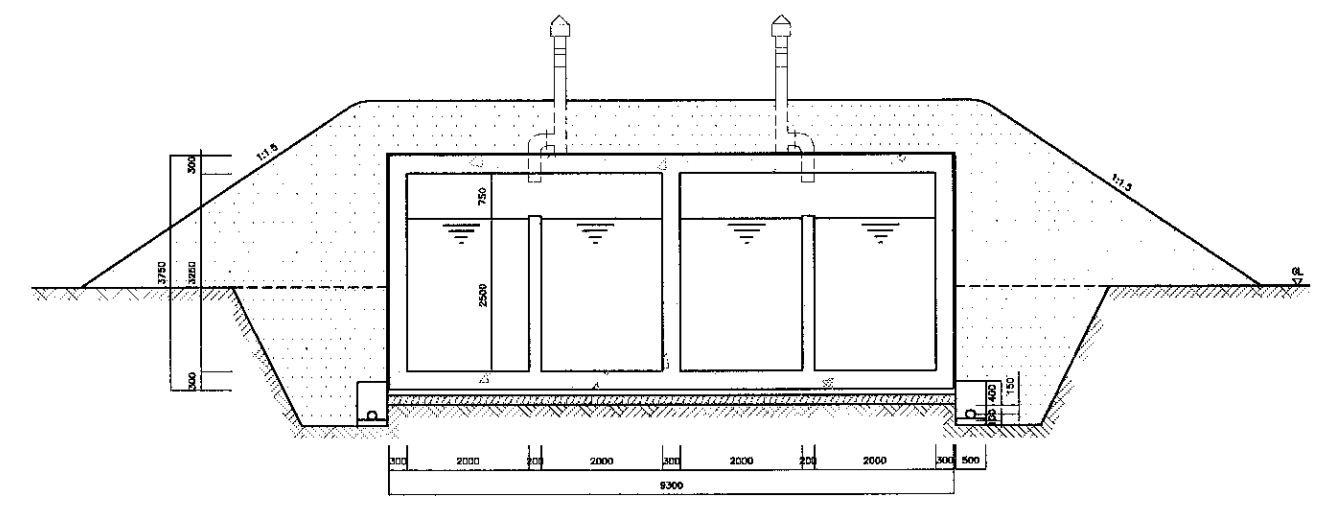
THE BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF WATER SUPPLY IN INHABITED PLACES IN SCOPJE OUTSKIRTS	
Municipality : Zelenikovo	
System : Strahojadica	
Title : Transmission / Distribution Pipeline	Scale : Non
August 2003	Drawing No : 08-02
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	



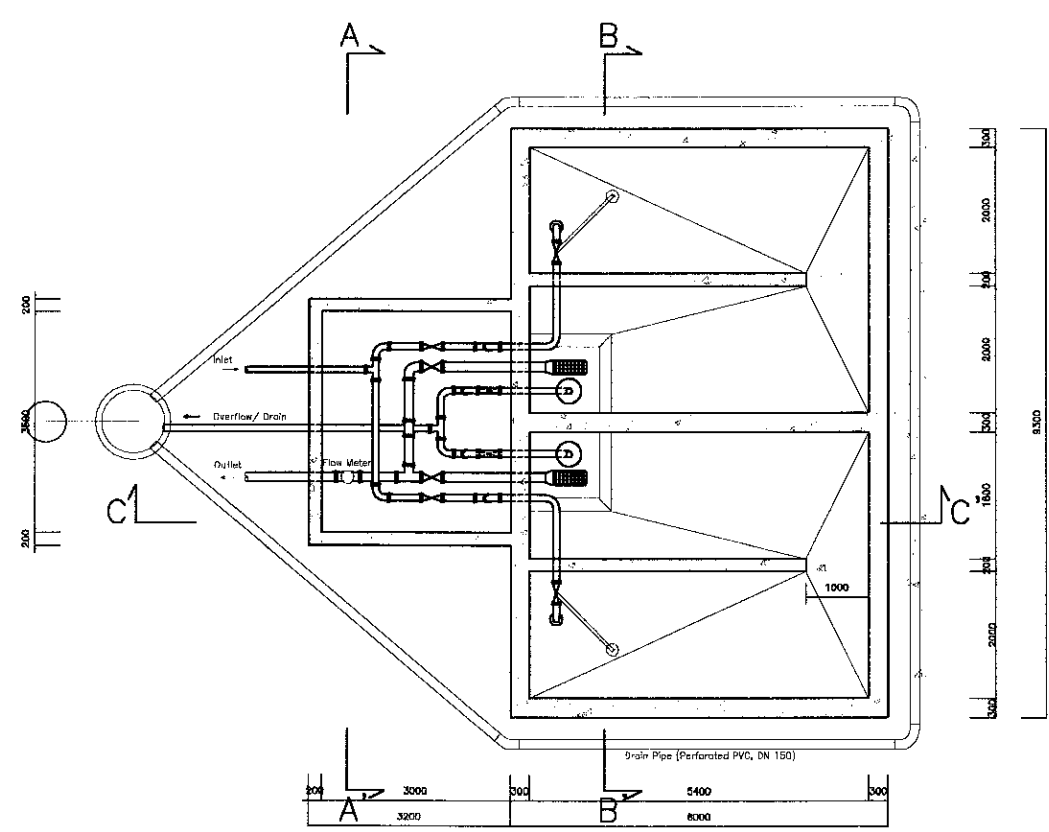
LAYOUT PLAN



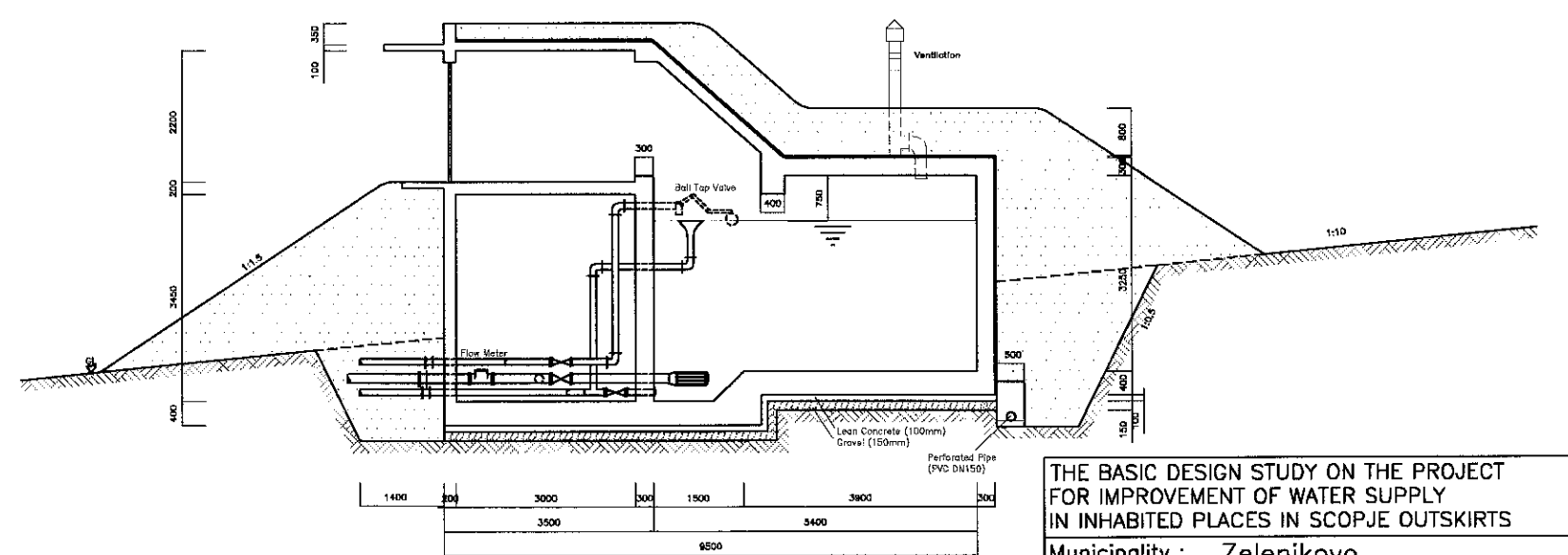
A-A' SECTION



B-B' SECTION



PLAN



C-C' SECTION

THE BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF WATER SUPPLY IN INHABITED PLACES IN SCOPJE OUTSKIRTS	
Municipality : Zelenikovo	
System : Strahojadica	
Title : Distribution Reservoir	Scale : Non
August 2003	Drawing No : 08-03
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

3 - 2 - 4 施工計画

3 - 2 - 4 - 1 施工方針

(1) 事業実施のための基本事項

本計画における負担区分および実施項目の概要は表 3-35 の通り。

表 3-35 負担区分と実施項目

負担区分	郡	給水村落	実施項目	
			建設施設	内容
日本	Cucer Sandevo	Kucevictce	取水施設	取水施設の拡張
			消毒施設	消毒施設の建設
	Cair	Radisani	送配水施設	配水池 (100 m ³) の建設 既存配水池 (100 m ³) の改修 送配水管 (約 9.2km) の敷設
			送配水施設	ポンプ場の建設 送配水管 (低地用、約 7.4km) の敷設 送配水管 (高地用、約 13.2km) の敷設
	Gazi Baba / Ilinden / Petrovec		取水施設	井戸 (2 本) の建設 既存井戸ポンプの更新
			消毒施設	消毒施設の建設
			送配水施設	送配水管 (約 5.6km) の敷設
	Gazi Baba	Goce Delcev	送配水施設	配水管 (約 6.6km) の敷設
		Jurumlei	送配水施設	配水管 (約 11.5km) の敷設
		Kolonie Idrizovo	送配水施設	配水管 (約 4.5km) の敷設
		Idrizovo	送配水施設	配水管 (約 8.0km) の敷設
	Ilinden	Mralino	送配水施設	配水管 (約 3.3km) の敷設
	Petrovec	Petrovec	送配水施設	配水管 (約 12.6km) の敷設
		Rzanichino	送配水施設	配水管 (約 5.7km) の敷設
		Ognjanci	送配水施設	配水管 (約 4.3km) の敷設
		Kjojlija	送配水施設	配水管 (約 1.5km) の敷設
	Ilinden	Ilinden 東部の村落	送水施設	ポンプ場建設 送水管 (約 4.9km) の敷設
	Studenicani	Cvetovo	取水施設	取水施設の建設
			消毒施設	消毒施設の建設
			送配水施設	配水池 (100 m ³) の建設 送配水管 (約 5.7 km)
		Dolno Kolicani	取水施設	取水施設の更新
			消毒施設	消毒施設の建設
	送配水施設	ポンプ場の建設 配水池 (100 m ³) の建設 送配水管 (約 0.7km) の敷設		
Zelenikovo	Taor / Pakosevo / Novo Selo	送配水施設	送配水管 (約 8.4km) の敷設	
	Strahojadica	送配水施設	ポンプ場の建設 配水池 (100 m ³) の建設 送配水管 (約 4.0km) の敷設	
「マ」国	Cair	Radisani	送配水施設	配水池 2 池の建設 送配水管 600 m の敷設
	Gazi Baba / Ilinden / Petrovec		送配水施設	送配水管 9,412 m の敷設

(2) 現地建設業者の活用

首都のスコピエには現地建設会社が多数あり、それらのうち大手の建設会社は「マ」国内外にて水道施設、橋梁、道路、各種建物また高層ビルに至るまで各種の工事を手がけており、現地建設会社は十分な建設機械や労務者を有している。しかしながら、日本と比較して、品質管理、工程管理上劣る面があり、本計画では、出来形を日本製品に近づけるために、日本側からの指導・監督を十分行うものとする。

(3) 技術者派遣の必要性

日本側建設業者は工事期間中に、施設の運転・維持管理について、必要な技術を各 PE の職員に対し、OJT (On-the Job Training) を通じて指導するものとする。

(4) 相手国側実施体制

「マ」国側実施責任機関は、運輸・通信省(MTC)、実施担当機関は各郡および各 PE となる。施工期間中は、本プロジェクトの担当班として、運輸・通信省内には Project Implementation Unit (PIU)が、各郡には Project Management Unit (PMU)が設置される予定である。本計画の事業実施体制を図 3-3 に示す。

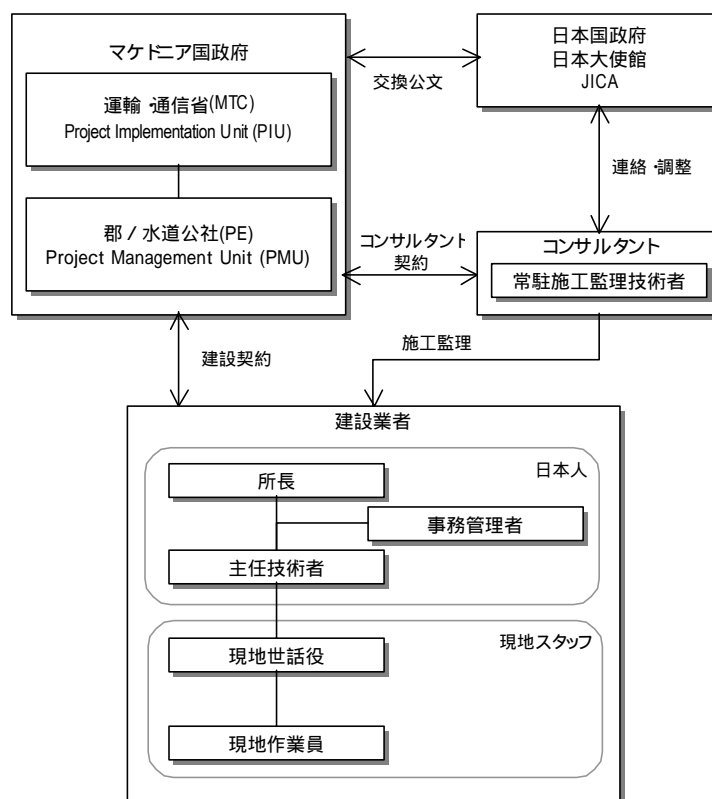


図 3-3 プロジェクト実施体制

3 - 2 - 4 - 2 施工上の留意事項

(1) 建設に関する一般情報

気温

対象地域の気温は年較差が大きい大陸性気候であり、2001年の観測データによると、8月に最高気温39.6、2月に最低気温-16.6を記録している。現地建設会社によると、現地では-5を下回る日には工事は行われず、寒さの厳しい12月～1月の2ヶ月間は工事不能期間としている。現地で施工実績のあるオーストリアのコンサルタントの経験でも、12月～2月の冬季の屋外工事は不可能であったとのことである。本計画においても、12月～1月の工事は計画しないこととする。

降雨

調査対象地域であるスコピエ周辺の年平均降雨量は400～500mmと非常に小さい。1996～2000年の観測データによると、月降水量は最大で59.3mmである。本計画においては、稼働率の設定に降雨は考慮しないこととする。

(2) 関連法規

「マ」国では、明文化した独自の水道施設設計基準はないが、旧ユーゴスラビアの基準に準じて設計されている。資機材の規格は、旧ユーゴスラビア規格であるJUSからEU基準（またはISO基準）への移行が進んでいる。本計画では、管についてはISO規格、その他についてはEU規格を適用する。

3 - 2 - 4 - 3 施工区分

表 3-36 施工区分

工事項目	「マ」国	日本国
用地の取得		
完成した施設周りのフェンス工事		
給水管の接続と水道メータの調達・取り付け		
地下埋設物の情報提供及び掘削時の立会い		
既設管と新設管との接合時の協力（工事への立会い、断水の連絡など）		
フラッシング用水の無償供与		
必要施設までの電力の引き込み工事		
試掘（地下水位、地下埋設物の確認）		
本体工事（計画、資機材準備、施工）		
配水管のフラッシング		
配水管の水圧試験		
配水管の塩素消毒		
配水池の水密試験		

3 - 2 - 4 - 4 施工監理計画

(1) 実施設計段階での基本方針

- ・ 現地調査として、設計路線の踏査、業務上必要な地下埋設物及び支障物件（電柱、架空線等）の調査、既存管の調査、測量、試掘の調査を行う。
- ・ 現地調査を基に基本設計の見直しを行う。
- ・ 設計路線の工法比較、構造計画、仮設比較を行い、その施工計画の見直しを行う。
- ・ 構造計算、仮設計算等を行う。
- ・ 位置図、平面図、縦断面図、詳細図（平面、縦断、横断図等）構造図を作成する。
- ・ 工事に必要な数量すべてを計算し数量計算書を作成する。
- ・ 基本条件の確認、比較検討の確認、設計計画の妥当性、計算書と図面の整合性、計算書の精査等を行い設計の内容を審査する。
- ・ 実施設計にて確定した施設規模、数量等を基に基本設計概算事業費の見直しを行う。
- ・ 無償資金協力事業のガイドラインに沿った入札書類を準備する。
- ・ 請負業者選定に際し、上記ガイドラインに沿った入札が実行されるよう、「マ」国側実施機関（MTC）を補佐する。

(2) 施工監理段階での基本方針

- ・ 両国の関係機関及び担当者との密接な連絡を行い、建設工事工程に基づく施設完成を目指す。
- ・ 設計図書に合致した施設を建設するため、施工関係者に対して迅速かつ適切な指導助言を行う。
- ・ 施設完成引渡し後の施設の運転、維持管理に対し、適切な助言と指導を行い、施設の正常な運転を促す。
- ・ 本計画は既存の給水地区を対象としているので配管工事を行うに当たっては、各郡、水道公社、村落と十分な調整を図り、断水等、住民生活への影響を最小限にするよう努める。
- ・ 施設維持管理のための総合的な O&M マニュアルを工事期間中にコンサルタントが作成する。個々の設備・機器の手引き書については施工業者・納入メーカーが作成するものとする。最終的にコンサルタントが全体の取りまとめをする。

監理業務の主な内容は、以下の通りである。

工程及び品質管理（使用材料、資材等の承認、入荷資材の検査、工事段階毎の検査および立会い）

設計変更の検討・実施

進捗報告（月報、支払証明書、完了届など）

安全管理の徹底

竣工検査

上記業務は、工事着工から完成引渡しまで連続して必要な業務である。従って、施工監理は現地常駐監理体制とする。常駐監理者は、全体の監理に卓越した専門家を配置する。この他、管敷設や配水池の工事について施設・機材計画技術者を、ポンプ場や塩素設備の工事については機械・電気技術者をスポット派遣し、施工状況、出来形を確認するのみならず技術的な問題が発生した場合に迅速な対応をとれるよう計画する。また、これら施工・機材計画技術者、機械・電気技術者は、引き渡し前に施設・設備の運営技術や計画（漏水・流量管理、危機管理）についての技術移転を行うこととする。

3 - 2 - 4 - 5 品質管理計画

コンクリート圧縮試験は、公的機関に外注する。その他、スランプ試験、空気量測定などを行う。盛土材の管理に関しては、必要に応じて土質の現場密度試験を行う。配水地については水張りテスト、送配水管については水圧テストを行う。

3 - 2 - 4 - 6 資機材等調達計画

(1) 労務

現地工事会社は、本工事に必要な能力を有する十分な人数の技能工や作業員を擁している。世話役、技能工、特殊・普通作業員など労務者は現地にて調達するものとする。

(2) 工事用資材

セメント

「マ」国産普通ポルトランドセメントを使用する。

骨材

スコピエ市近郊のプラントで骨材を生産していることから、「マ」国産骨材を使用する。

鉄筋・一般的 / 特殊な構造用鋼材

鉄筋は「マ」国内では生産しておらず、主にセルビアやロシアからの輸入品であるが、市場入手が可能である。「マ」国では輸入の際に鉄筋の品質を公的機関が試験を行う。この試験結果および製造者の品質保証書（ミルシート）の双方とも入手可能である。

型枠材・建設用木材

型枠材、建設用木材は「マ」国内では生産しておらず、主にブルガリア、セルビア、ボスニア、スロベニアなどからの輸入品であるが、市場入手が可能である。

燃料

ガソリンや軽油は市場入手が可能である。

生コン工場

スコピエ市内に生コン工場があり、品質は良好である。スコピエ市内の生コン会社より購入する。ただし、Cvetovo の取水施設については現場までの搬入が困難なこと、構造物が小さいことから現場で混合し、打設することとする。

(3) 主要機材

取水設備

水中モーターポンプ及び井戸建設資材はマケドニアにて製造されておらず、デンマーク製やイタリア製が使用されており、マケドニア国内に代理店があることから、第三国調達とする。

塩素消毒設備

塩素消毒設備はマケドニアにて製造されておらず、ドイツ製、ルーマニア製、イタリア製などが使用されていることから、第三国調達とする。

送水ポンプ設備

送水ポンプ設備はマケドニアにて製造されておらず、イタリア製、セルビア製、ドイツ製、デンマーク製、ギリシャ製などが使用されている。これらの製品はマケドニア国内に代理店があることから、第三国調達とする。

水道管材

本計画において使用する水道管材はポリエチレン管、鋼管、ダクティル鉄管である。ポリエチレン管は現地に製造会社がある。現地製品は ISO に合致した製造を行っており、他国へも輸出するなど製造能力、品質ともに高い水準を保持していることから、現地調達とする。

水道用鋼管およびダクティル鉄管はマケドニアにては製造されておらず、現地では輸入品が恒常的に出回っている。主な調達先は鋼管についてはブルガリア、セルビアなど、ダクティル鉄管についてはオーストリア、フランス、クロアチア、ボスニアなどである。鋼管、ダクティル鉄管は第三国調達とする。

表 3-37 主要建設資材の調達区分

資機材名	マケドニア国	第三国	日本国	適用
1. 取水設備				
水中モーターポンプ				
井戸建設資材				
2. 塩素消毒設備				
3. 送水ポンプ設備				
4. 水道管材				
ポリエチレン管				
鋼管				
ダクタイル鉄管				
5. 汎用建設資材				
セメント				
砂利・砂				
鉄筋				
合板型枠				
燃料				

第三国：旧ユーゴ諸国、イタリア、ブルガリア、デンマーク、ドイツ、ギリシャ、オーストリアなど

(3) 一般建設機械

スコピエには、建設会社および建設機械リース会社があり、比較的豊富に建設機械を保有していて、一般的な建設機械はスコピエで調達可能である。スコピエで調達した建設機械を各現場へ輸送して使用するものとする。

3 - 2 - 4 - 7 実施工程

実施工程を図 3-4 に示す。工程表から、全体工期が 22.5 ヶ月である。詳細設計に 4.5 ヶ月、入札までに 2.5 ヶ月、工事期間に 15.5 ヶ月がそれぞれ必要である。

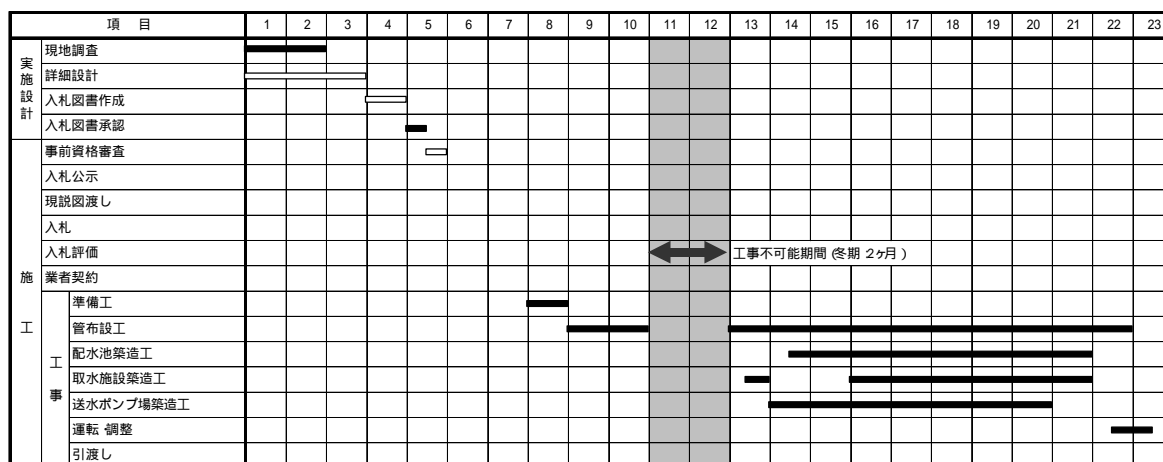


図 3-4 業務実施工程図

3 - 3 相手国側分担事業の概要

3 - 3 - 1 相手国側の事業実施のための手続き

MTC が発行する建設許可のために必要な手続きは以下の通りである。これら手続きが完了していない郡について、MTC は責任をもって完了するための必要な措置をとるものとする。

水利権

現在水利権の承認がとれていない対象地域は、Studenicani 郡 の Cvetovo および Dolno Kolicani の 2 カ村である。

Zelenikovo 郡はスコピエ市の給水管と接続し給水を受ける。この場合の水利権はスコピエ市が有しているものを Zelenikovo に分配するもので水量、圧力など十分な状態で給水できることを条件とし、スコピエ市からの分岐同意書が必要であるがこの同意書を Zelenikovo は市から受領すべきである。

EIA

本計画での EIA の項目は水源の保護、配水池、配管ラインにかかる地域での住民移転の問題さらに自然公園等の保護である。本計画地域では先ず郡から環境省に EIA が必要かどうか協議をする。必要な場合、給水施設を建設する時に必要な環境保護を如何にして達成できるかその方策を環境省、専門家及び郡間で検討し EIA レポートを作成する。各郡は早急に環境省にコンタクトをとり所定の手続きを完了する必要がある。

Studenicani 郡は計画対象地域が将来自然公園として設定されることから、動・植物の保護を目的としながら、施設の建設をする方策を EIA として作成する必要がある。

テクニカル・ドキュメント (T/D) の審査

全ての計画対象地域は既に T/D を MTC に提出しており、審査は終了している。但し、スコピエ市から給水を受け、スコピエ市が将来施設の維持管理をする計画対象地域 Cair 郡はさらにスコピエ市水道 PE の承認が必要である。

土地収用

全ての計画対象地域は主要な施設 (取水設備、配水池) の建設予定地は各郡が確保している。しかし、配管敷設予定地の一部が民有地にかかっている場所 (主として Gazi Baba) は建設中に土地使用手続きを完了すべきである。

3 - 3 - 2 排水の増加に伴う環境配慮

本計画の実施により、生活排水量が増加し環境負荷の増大を来す結果となる。現在、計画地域では下水道施設が無く、全汚水がセプティックタンクで処理されるか、または、し尿がセプティックタンク、台所・洗濯等の排水は雨水排除用の水路に合流して河川に流れ込んでいる状況である。このような排除方式では、生活環境への公衆衛生的な影響と地下水及び河川水に対する水質汚濁の問題とが懸念される。すでに「マ」国では河川水の汚濁が著しく進展している状況である。新たな給水施設の整備は表に示すとおり汚水量の増加をもたらし、また流出する汚水水質も BOD : 200 ~ 250 mg/l 程度となるものと予想される。

表 3-38 各村落からの排水量

郡	村落	日平均排水量 (m ³ /d)	郡	村落	日平均排水量 (m ³ /d)
Cucer Sandevo	Kuceviste	284	Cair	Radisani	1,883
Gazi Baba	Goce Delcev	293	Petrovec	Ognjanci	251
	Jurumleri	672		Petrovec	518
	Kolonie Idrizovo	261		Kjojlija	74
	Idrizovo	483		Rzanicino	188
Ilinden	Bujkovci	134	Studenicani	Cvetovo	78
	Mrsevci	140		Dolno Kolicani	37
	Miladinovci	300	Zelenikovo	Taor	35
	Mralino	166		Pakosevo	54
	Existing area	2,299		Novo Selo	36
	Future expansion area	198		Strahojadica	55

量的に増加、質的に悪化した汚水を発生源から速やかに排除することによって、蚊やハエの発生を減らすのみならず、病原性微生物による伝染病の予防を図ると同時に河川に流入する負荷を削減し水質を保全するために下水道等適切な汚水処分施設の整備が必要となる。

また増加した汚水により、水道水源である地下水汚濁の危険度が高まるが、地域的に夏季には水源の不足という量的問題に見舞われる状況下で、地下水汚濁という質的問題の相乗的影響による結果の深刻さを考えると水源保全の観点からも排水の処理は不可欠となる。以上の如く、生活環境改善及び水質汚濁防止の対策として、水道普及地域には下水道等の整備が必須の条件となる。一方「マ」国における現状は、プロジェクトの対象となっている 7 群全てにおいて、既存の水道普及地域に対する下水道の計画、整備が表 3-39 に示すように実施されつつある。特に、Gazi Baba では現在下水道整備工事中の区域に本プロジェクト対象域の一部が含まれている。さらに、Ilinden の計画及び Petrovec の計画には本計画対象地域の大部及び一部が含まれている。この状況から、水道整備後は下水道整備を原則とする方針が着実に実行されつつあると判断される。各郡の下水整備状況を表 3-39 に示す。

表 3-39 各群の下水道に対する取り組み

郡	下水道計画
Cucer Sandevo	Gruvo、Brazda に対する T/D があり、Austria 政府と実施について協議中。既存水道のある区域に対する T/D の入札予定。本計画対象地域については、給水計画工程に併せ処理法の選定、T/D の作成を啓蒙する。
Cair	Urban 地区には下水が完備。今回の対象地区ににたいする計画は今のところない。給水計画に併せ処理法の選定、T/D の作成を啓蒙する
Gazi Baba	現在工事中で今回対象区域の一部も含まれる。残部については今後の計画として考えられているが、T/D の作成は着手されていない。処理法の選択、T/D の作成を啓蒙する。
Petrovec	今回対象地区も含め下水計画あり。MTC への申請と共に援助先を探している。下水道計画は汚水に対する計画のみで、浸水地区であるものの雨水計画は無い。
Ilinden	計画があり MTC への要請済み。区域としては今回対象の大部を含む。残りの部分は面積も小さく将来接続されるとみてよい。
Studenicani	Studenicani の工事契約済み(EAR).Batinti に対する T/D を作成中、今回対象地域は水道敷設完了後に T/D 作成のつもりである。
Zelenikovo	Zelinikovo 駅区域は下水管の敷設は終わっているが 2001 年の内乱で処理場の建設ができなかった、そのため現在供用開始ができないでいる。Zelenikovo の 70%、Oresani の 20% は管渠敷設が既になされ残部についても建設が進行中である。今回対象地区には今のところ計画はないが、基本的には水道整備のあとには下水道整備の方針である。

現在、「マ」国の新たな「Water Law」が、「EU Water Framework Directive」に沿った内容で、作成されつつあり 2004 年中に成立の予定とされている。新法に準拠される EU の指針では Water Protection を優先事項の一つとし、汚濁された水は再び清浄に、清浄な水は清浄なままに保たなくてはならないとの原則を掲げ、流域を単位とした水管理を目指すなかで、都市下水の処理に関する Urban Waste Water Treatment Directive も定めている。同指針では下水を収集し処理する集合処理（下水道）を原則としているが、集合処理による環境保護のメリットが小さい地域で、また経済的に集合処理が高くなる場合は環境保護に対して同等の効果を達成できる個別処理や礫間浄化法、植生浄化法等他の適当なシステムを採用してもよいとしている。

本水道整備計画実施に伴い、本計画地域の地形的、人口密集度等諸条件を考慮し、個別処理または、集合処理の比較検討をすべきである。但し個別処理を採用する場合（各個人でも維持管理が可能な形式）往々にして施設の管理がおざなりにされ、後々問題となる傾向が見られるので、公的管理形式が望ましい。各郡役所は選定した汚水処分施設の T/D を作成し、MTC に提出すべきである。本計画では、汚水発生と対策について、各郡に説明し、本計画工期と地域に併せた最適なシステムについての実施促進を詳細設計段階で啓蒙する。また MTC は T/D 受領後、予算化または、資金源を探し、実施化についての促進をすべきである。

3 - 3 - 3 「マ」国側実施中の工事の進捗状況

本計画対象地域の中での「マ」国側で実施されている関連建設工事は2箇所である。これら工事は予定通り完工することが必要である。詳細を表3-40に示す。

表3-40 「マ」国側工事完了予定と工事内容

対象地域	工事内容及び完了時期
Radisani	配水池×2池、完成済み(2003年8月) 1次配管×全600m、完成済み(2003年8月)
Ilinden PE	1次配管、2003年12月末迄

3 - 3 - 4 相手国側分担事業

「マ」国側負担による建設工事はMTCが準備することになる。下記内容は「マ」国側の負担となる。

電力一次側配線工事に対し低圧電源の供給(対象村落: Jurumleri 取水場、Ilinden 東部、Dolno Kolicani、Starahjadica、Radisani の5村落)

フェンス(対象村落: Kuceviste の配水池、Radisani の配水池、Cvetovo の取水および配水池、Dolino Kolicani の取水、ポンプ場、配水池、Strahojadica のポンプ場および配水池)

戸別給水管

二次配管上のサドル以降で給水管、水道メータ、屋内配管については各戸が給水契約を結び工事料金をPEに支払い水道メータまではPEが施工する。屋内配管は住民が工業者に依頼する。工事平均費用としては約100 EUR/戸であり、分割払いも認められる。村落調査結果では、月収が100-150 EUR/月の村落(Strahojadica、Cvetovo、Petrovec、Kolonija Idrizovo)がある。これらの村落は少数民族が少なからずおり、経済的に豊かではない住民がいる。PEはこれらの村落は収入が少ない家庭のみ、分割支払い、またCucer Sandevo郡のように住民との話し合いにより自治体からの補助を適用して施工する意向である。

上記及びについてはMTCの予算から支払われる。2002年度のMTCの予算実績は2.5~3百万EUR(3.25~3.9億円)あり、本計画での「マ」国負担はこれら年間予算の1%程度が予想され、予算計上および予算の優先配分が可能である。についてはほとんどの自治体で戸別給水の経験がすでにあり、主として住民負担で実施している。これらの実績から、各PEは住民負担の原則を確実に実行すべきである。

3 - 4 プロジェクトの運営・維持管理計画

プロジェクト完成後、施設の運営・維持管理は PE によって実施される。現状、維持管理をしている PE の財務状況はすべて利益がでている。計画対象地域のうち Cair を除き各郡では既に PE が設立されている。また、Gazi Baba と Petrovec 郡は Ilinden 郡と 3 郡合同で Ilinden PE が設立されている。

Cair は施設完成後スコピエ市水道 PE が維持管理をする。スコピエ市水道 PE は職員総数 1,185 名、年間生産水量 94,672,000m³、年間収入 7.5 億 MKD (2002 年)、税引き後収益約 1 千万 MKD と財務上は健全経営である。また首都圏の水道運営事業体としてスコピエ市水道 PE は技術的、財務的に Cair の既存施設を運営しており、本計画で新たに建設される施設の維持管理をするのに問題はない。

Zelenikovo、Cucer Sandevo 及び Ilinden PE は既存水道施設を有し、水道事業の維持管理をすでに実施しているため、既存施設の運営・維持管理は問題ないと判断できるが、本計画で新たに施設建設する場合、各 PE は追加要員が必要となる。表 3-41 に必要な追加要員を示す。

表 3-41 追加運転要員

	運転員 (施設の運転管理)	技能工 (緊急事態の対応、保守管理計画)	合計
Cucer Sandevo PE	1 名	1 名	2 名
Ilinden PE	3 名	1 名	4 名
Zelenikovo PE	1 名	0 名	1 名
Studenicani PE	1 名	1 名	2 名

Cucer Sandevo、Ilinden PE はそれぞれ、オーストリア、ドイツの援助によって PE の運営強化が下記の通り進められている。従って、必要な要員が追加されれば施設の健全運営は可能である。

Cucer Sandevo PE

オーストリアは Water supply of Cucer Sandevo, Phase 1(June 2000- March2003)計画において施設の建設、各戸接続の建設指導と住民との契約内容の策定、PE の設立支援を総額 661,323 EUR で指導した。Phase 2 (2003 年開始)では、さらに PE の強化についてのトレーニングをする予定であり現在トレーニング内容を策定中である。

Ilinden PE

ドイツの GTZ は、Commercialization of Municipal Public Enterprises (2000 - 2007) 計画

において以下のトレーニングを 15 の PE に対し実施している。このために過去使用した予算は 2.5 百万 EUR である。本計画対象地域である Ilinden PE もすでに訓練を受けている。

水道の広域化

水道料金支払いに対する住民のモチベーションを高めるための広報の導入
国際会計制度の導入と経理処理に必要なコンピュータの支給

Zelenikovo PE

現在、スコピエ市水道 PE から用水供給を受け Zelenikovo、Zelenikovo Station、Oreseni に給水サービスを実施している。PE は所長（エンジニア）以下技能工 1 名、運転員 2 名の合計 4 名の職員体制である。スコピエ市水道 PE から受水した水の配水をしているだけのため技術的には現状施設の維持管理は十分できている。また、財務的には現状プラスの方向で財務報告がされており、問題ないと言える。しかし、本計画で施設を拡張した場合、1 名の運転員の追加が必要である。

なお、施設については、Zelenicovo PE 職員の更なる技術向上を図る目的で、建設期間を通じて PE 職員に対し日本側コンサルタント、業者が OJT 手法で技術移転を実施する。日本側からの技術移転内容は以下の通りである。

システムの運転管理手法（運転と緊急時の対応法）」期間：7 日

漏水防止の基礎的な方法（全体漏水量の把握と応急措置法）」期間：7 日

また、Zelenikovo PE はすでに既存施設を維持管理しており、給水事業経験者（経験 25 年）を中心として、業者との維持管理契約、水道料金の銀行振込など職員不足に適宜対応しながら維持管理ができている。本計画で建設される施設は、既存施設とシステムが全く同じであり、職員の増強で運転・維持管理に対応が可能である。

また、用水供給をしているスコピエ市水道 PE とのつながりがあり、必要に応じてスコピエ市水道 PE からの技術支援が可能である。

Studenicani PE

Studenicani PE は水道の維持管理が未経験である。近年、郡内に完成した Batinti 給水システムはスコピエ市水道 PE からの給水であるためにスコピエ市水道 PE と維持管理契約をする予定である。PE の職員は所長以下 5 名いるが現在、主としてゴミ処理を担当している。本計画で建設される施設は単独水源での給水であるために Studenicani PE が独自で運営することになる。そのために、本計画完了前に水道の維持管理担当として更に、技能工 1 名、運転員 1 名の合計 2 名必要である。Studenicani PE では職員の確保について経験者の雇用を考えている。

施設は自然流下式（Cvetovo）とポンプ式（Dolno Kolicani）との2種類ある。技術的な運転管理は建設期間を通じて、日本側から技術移転される。技術移転内容は以下の通りである。

システムの運転管理手法（運転と緊急時の対応法）期間：7日

ポンプ場の維持管理法 期間：14日

漏水防止の基礎的な方法（全体漏水量の把握と応急措置法）期間：14日

Batinti の給水事業の維持管理契約交渉を通じて、スコピエ市水道 PE との繋がりが一層深くなった Studenicani は、本計画で建設される施設の維持管理について、戸別給水の契約・接続、料金徴収体制の確率、技術者の育成等の水道部門設立に必要な技術についてスコピエ市水道 PE からの支援が受けられる見込みである。

一方 PE の財務管理はこれまでも年度末の会計監査を財務省地方事務所から受けており、公的監査に合格するために、Studenicani 郡が PE に対し財務諸表の作成など全面的な支援をしてきた。PE が自立するまでの間は、この支援体制は継続される。本計画での個別接続は住民の負担によって建設される。PE は Batinti の実績に倣って、住民との契約・接続を実施する予定である。Batinti の場合、これらの手続きが円滑に進んでおり本計画においても同様に各戸給水の接続が円滑に進むものと考えられる。

3 - 5 プロジェクトの概算事業費

3 - 5 - 1 協力対象事業の概算事業費

本協力対象事業を実施する場合に必要な事業費総額は、7.76 億円となり、先に述べた日本と「マ」国との負担区分に基づく双方の経費内訳は下記に示す積算条件によれば、次のとおりと見積もられる。ただし、概算事業費がそのまま交換公文上の供与限度額を示すものではない。

(1) 日本側負担経費

送配水管布設延長： 約 116 km 約 732.8 百万円

表 3-42 日本側負担金

費 目			概算事業費 (百万円)	
施設	送配水管布設工	送配水管布設	548.5	624.0
	配水池築造工	配水池	54.5	
	取水施設築造工	取水施設、井戸	19.0	
	消毒設備、ポンプ場	塩素注入設備、送水ポンプ場	22.0	
機材			0	
実施設計・施工監理			108.8	

(2) 「マ」国負担経費

施設建設費 (フェンス、電力引きこみ) 20.0 百万デナール (42.8 百万円)
 年間維持管理費 16.5 百万デナール (35.3 百万円)

(3) 積算条件

積算時点： 平成 15 年 5 月 31 日
 為替交換レート： 1 ユーロ = 130.57 円
 1 デナール = 2.14 円
 施工期間： 詳細設計、工事の期間は実施工程に示した通り。
 その他： 本プロジェクトは日本国政府の無償資金協力の制度に従い、実施されるものとする。

3 - 5 - 2 運営・維持管理費

(1) 生産原価

本計画によって生ずる生産原価は以下の内容である。

- 用水購入費 : スコピエ市水道 PE から用水を購入している金額である。
- 電力費 : ポンプ類および塩素注入機の動力源である。
- 薬品費 : 塩素消毒のための薬剤で、次亜塩素酸ソーダを使用する。但し、スコピエ市水道 PE から給水を受ける、Cair、Zelenikovo は塩素消毒の必要がない。
- 人件費 : 本計画によって新たに雇用すべき人件費。
- 修理費 : 年間必要な取替え部品等であり、電気代、薬品代の合計の 5% とする。

以上の項目について、本計画によって建設される施設について必要とすべき年間維持管理費（水生産原価）を表 3-43 に示す。

表 3-43 年間維持管理費

単位：MKD/年

PE 名	揚水購入費	電力費	薬品費	人件費	修理費 (+) X0.05	合計
Cucer Sandevo	-	22,566	12,743	408,000	1,765	445,074
Ilinden	-	6,990,449	268,111	768,000	362,928	8,389,488
Studenicani	-	68,779	4,379	408,000	3,658	484,815
Zelenikovo	586,920	125,052	-	180,000	6,253	898,225
Skopje (Cair)	3,590,542	2,425,349	-	180,000	121,267	6,317,158

(2) 水道料金収入との比較

料金収入が生産原価以上であれば、財務的には運営可能なレベルといえる。表 3-44 に生産原価と料金収入の関係を示す。

表 3-44 生産原価と水道料金

PE 名	生産原価 (MKD/年)	生産水量 ^{#1} (m ³ /年)	生産単価 (MKD/m ³)	水道料金収入		水道料金単価 ^{#3} (MKD/m ³)
				有収率 ^{#2} (%)	金額 (MKD/年)	
Cucer Sandevo	445,074	129,575	3	80%	1,554,900	15
Ilinden	8,389,488	2,726,550	3	70%	20,040,143	10.5
Studenicani	484,815	44,530	11	70%	498,736	16
Zelenikovo	898,225	73,365	12	75%	990,428	18
Skopje (Cair)	6,317,158	763,945	8	78%	7,842,934	住民 8.71 ^{#4} その他: 23.55

注)

#1 生産水量の中に漏水も含む。

#2 Studenicani を除き、有収率は各 PE の現状の数値である。

#3 水道料金単価は各 PE が現在徴収している料金を採用した。但し、Studenicani のみ事業経営として採算の取れる平均的な値である有収率 70%を設定した。

#4 家庭：家庭用水道料金、その他：その他大口需要家用水道料金

(3) 水道料金の分析

本調査で実施した村落調査から得た世帯当たり水道料金の支払い可能額の平均値を表 3-45 に示す。調査から、公共料金として、電気代は世帯の収入に占める割合が 10%以上であるが、水道料金は収入に対しほぼ 3~4%である。

表 3-45 平均支払い可能額

	世帯当たり支払い 可能額 (MKD/戸)	平均水使用量		単位水量当たり支 払い可能額 (MKD/m ³)
		家族数 (人)	水量 (m ³ /戸/月)	
Cucer Sandevo	336	5.6	18.5	18
Ilinden	404	6.9	30.0	13
Studenicani	390	9.5	22.8	17
Zelenikovo	445	6.0	27.0	18
Cair	404	4.7	21.2	19

(出典：村落調査結果)

Cucer Sandevo、Ilinden、Cair の各地域での水道料金は支払い可能額以内であり、また、水道料金も 15 MKD/m³ 以下と適当である。財務上、本計画により建設される施設の維持管理は健全に運営される。

Zelenikovo 郡 は既存給水区域での水道料金が 18 MKD/m³ であり収支が取れている状況である。また、既存の運営状況から、有収率は 75% である。未収率 25% の内訳は 10% が漏水、残り 15% が未払い額である。本計画の財務分析でも同じ料率とした。アンケート調査による支払い可能額が 18 MKD/m³ であることから、水道料金はこれ以上上げることができない。料金を上げずにさらに財政を健全にするために無収率の低減をすべきである。未収率を 10% とすると料金収入は約 1,056,000 MKD/年となり運営に余裕が出てくる。

Studenicani 郡 は有収率を 70% と仮定した場合、生産原価に対して採算の取れる水道料金は 16 MKD/m³ と見込まれ、住民の支払い可能額 17 MKD/m³ の範囲である。また、有収率が高くなるよう事業改善することで財務内容はさらに改善される。

3 - 6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

協力対象事業実施に当たっての留意事項は以下の通りである。

- ・ EIA など建設許可取得に必要な手続きが「マ」国側によって遅滞なく完了されること。
- ・ 農林省から水利権の取得、スコピエ市水道 PE から水利用許可を得るなど新たな水利用に係る行政手続きが「マ」国側によって遅滞なく完了されること。
- ・ 「マ」国側負担事項について必要な行政手続きおよび予算措置が講じられること。
- ・ 水道事業の運営体制を確立するために各 PE が必要な人材を確保・育成すること、また経験の少ない Studenicani PE および Zelenikovo PE に対してスコピエ市水道 PE など他の PE から必要な技術支援が行なわれること。
- ・ 上水道の整備に伴う排水量の増加に対して、「マ」国側によって排水除去設備の整備などの環境対策が講じられるよう日本側からも啓蒙・促進する。
- ・ 事業実施に当たり十分に治安が確保されること。

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

4 - 1 プロジェクトの効果

本プロジェクトの現状と問題点、及びプロジェクトの実施により期待される直接及び間接効果は、表 4-1 のように整理される。

表 4-1 計画実施による効果

現状と問題点		本プロジェクトでの対策 (協力対象事業)	プロジェクトの効果
直接効果			
1.	対象村落の給水率は低く、住民の多くは飲料水を井戸や村落内にある共有の水場に依存している。特に井戸の水質は悪く、水量も満足ではない。	送配水管(約 116km)、配水池、取水施設、送水ポンプ場の建設	給水率は全 20 村落で 100%となる。 計画人口 32,435 人に対し良好な水質の水が十分に供給される。 戸別給水によって水汲み労働が軽減される。
間接効果			
1.	多くの村落では水源である井戸が生活雑排水により汚染されているため、下痢など水因性疾病の罹患者が多い。	良質な飲料水の供給	汚染された井戸水を飲用することがないため、罹患者数の低減が期待できる。
2.	通信、道路、電気など他の社会基盤に比べ給水施設の整備は立ち遅れている。	給水施設の整備	給水施設が整備され、居住環境が向上する。

4 - 2 課題・提言

本プロジェクトにより建設される給水施設が有効に使用され、プロジェクト目標である「スコピエ周辺地域村落の住民に安全な水が安定的に供給される。」が達成されるためには、以下に示す事項についての「マ」国側の主体的な取組みが求められる。

本プロジェクトにより村落内の配水管網は整備されるが、各戸への給水管の接続は原則的に住民負担となっている。運輸通信省、各郡、各 PE は生活保護の受給者に対する補助金などの助成策を検討するなど、住民に対し給水管の接続を奨励することが求められる。

各 PE は建設された施設の運転・維持管理について、日本側による施設引渡時の技術指導内容を習得し、組織内で技術を継承していく必要がある。

各郡、各 PE は給水施設の運営・維持管理体制を維持する。また、水道料金収入の安定化、独立採算制による事業運営の徹底など PE の経営能力を向上させるべく、ドイツやオーストリアの技術指導の成果、スコピエ市水道 PE のノウハウなどを積極的に共有し活用することが望ましい。

本プロジェクトによって給水事情が改善することにより必然的に排水量も増加する。本プロジェクトと並行し下水道等排水除去計画の検討・実施が「マ」国側により行なわれるべきである。

4 - 3 プロジェクトの妥当性

本プロジェクトは以下の点から、我が国の無償資金協力として妥当性を有する。

対象村落は通信、電気、交通インフラの整備状況に比べ給水施設の整備が著しく遅れている地域であり、このため住民は不衛生な居住環境の下におかれている。本プロジェクトは対象村落の居住環境を大きく改善するものであり、住民の BHN に応えるものである。

計画された施設は「マ」国の既存施設での経験等から、「マ」国独自の資金、人材で運営・維持管理が可能である。

プロジェクト目標は上位計画である”Water Resource Development and Management Master Plan”に合致したものである。

4 - 4 結論

本プロジェクトは、前述のように多大な効果が期待されると同時に、本プロジェクトが広く住民の BHN および衛生環境改善に寄与することから、協力対象事業の一部に対し、我が国の無償資金協力を実施することの妥当性は確保される。また、本プロジェクトの運営・維持管理についても、「マ」国側体制は技術・資金共に問題はないと考えられる。さらに生活保護の受給者に対する補助金など給水管接続を奨励する方策が採られれば、本プロジェクトはより効果的に実施し得ると考えられる。

添付資料 1 調査団員・氏名

添付資料 2 調査行程

添付資料 3 関係者リスト

添付資料 4 当該国の社会経済状況

**添付資料 5.1 Minutes of Discussions
(March 27, 2003)**

**添付資料 5.2 Technical Notes
(April 3, 2003)**

**添付資料 5.3 Minutes of Discussions
(June 12, 2003)**

**添付資料 5.4 Minutes of Discussions
(July 31, 2003)**

添付資料 6 要請村落評価結果

添付資料 7 村落調査結果

添付資料 8 他ドナーの援助動向

添付資料 9 人口予測・水需要予測

添付資料 10 Jurumleri 地下水 揚水テスト結果

添付資料 11 水理解析

添付資料 12 維持管理費

添付資料 13 基本設計概要表

添付資料 14 Public Communal Enterprise 組織図