

AUSTRIJA

Centrala Wien:

Heiligenstädter Straße 51/3
1190 Wien
Tel.: 0043-1-505 27 43
Fax: 0043-1-505 27 43 9
Email: office@oestap.at
Homepage: www.oestap.at
UID: ATU 14491003
HG Wien FN 123424 g

Siediste Weinviertel:

Bundesstr.13
2170 Kleinhadersdorf
Tel.: 0043-2552/2630
Fax: 0043-2552/2680

HRVATSKA

Zrinskih 12a
40314 Selnica
Tel.: 0043-1-505 27 43
Fax: 0043-1-505 27 43 9
Email: office@oestap.at

SLOVACKA

Za Kostolom 763/5
91442 Horné Srnie
Mob.: 00421-905-599 001
Email: kebisek@oestap.at

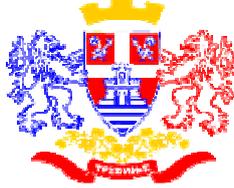
MAKEDONIJA

Dame Grucev 28
1000 Skopje
Tel.: 00389-2-322 4722
Mob.: 00389-71-265 385
Fax: 00389-2-322 4722
Email: moskaljov@oestap.at

BOSNA I HERCEGOVINA

Brnjaci br.3
71250 Kiseljak
Mob.: 0043-664-44 66 784
Email: barisic@oestap.at

Auftraggeber:



STADTGEMEINDE TREBINJE

Ulica Vuka Karadžića 2
89101 Trebinje
Bosnien und Herzegowina

EXECUTIVE SUMMARY

TREBINJE

WE BRING WATER TO LIFE

Mit Unterstützung durch:



OESTERREICHISCHE
KONTROLLBANK
AKTIENGESELLSCHAFT
Am Hof 4, Strauchgasse 3
1011 Wien, Österreich



BUNDESMINISTERIUM
FÜR FINANZEN

BUNDESMINISTERIUM
FÜR FINANZEN

Abteilung III/7
Hintere Zollamtsstraße 2B
1030 Wien, Österreich



INHALTSVERZEICHNIS

1	ALLGEMEINES	1
1.1	VORWORT UND IMPRESSUM.....	1
1.2	VERANLASSUNG UND ZWECK.....	1
2	IDEENPROJEKT FÜR DAS WASSERVERSORGUNGSSYSTEM DES STADTKERNS SOWIE DER VORSTADT VON TREBINJE	2
2.1	AUFGABENSTELLUNG	2
2.2	ZUSTANDSERMITTLUNG DES BESTANDS	2
2.3	SANIERUNG UND ERNEUERUNG DES BESTEHENDEN WASSERVERSORGUNGSSYSTEMS TREBINJE	3
2.3.1	Phase 1: Notmaßnahmen	3
2.3.2	Phase 2: Mittelfristige Maßnahmen	6
2.4	ENTWICKLUNG DES WASSERVERSORGUNGSSYSTEMS TREBINJE FÜR DIE PLANUNGSPERIODE BIS 2040	7
2.4.1	Entwicklung und Anpassung des Wasserversorgungssystems im Stadtkern an den Stand der Technik.....	7
2.4.2	Erweiterung des Wasserversorgungssystems in Richtung der neuen Entwicklungsgebiete Trebinje West.....	8
2.4.3	Erweiterung des Wasserversorgungssystems bis zu den Vorstadtsiedlungen Trebinje Ost ...	10
2.4.4	Erweiterung des Wasserversorgungssystems zu den Vorstadtsiedlungen Trebinje Süd	10
2.5	KOSTENSCHÄTZUNG FÜR DIE SANIERUNG UND ERNEUERUNG DES BESTEHENDEN WASSERVERSORGUNGSSYSTEMS TREBINJE	11
2.5.1	Kostenschätzung für die Phase I - Notmaßnahmen	11
2.5.2	Kostenschätzung für Erweiterung des Wasserversorgungssystems in Trebinje bis zum Jahr 2040	11
2.5.3	Zusammenstellung der Errichtungskosten.....	11
3	HAUPTPROJEKT FÜR DIE VERSORGUNGSLEITUNG VOM RESERVOIR KRŠ BIS ZU SREDNJOŠKOLSKI CENTAR	12
4	HAUPTPROJEKT FÜR DIE VERSORGUNGSLEITUNG VOM RESERVOIR HRUPJELA-STARI BIS ZUR SIEDLUNG VINOGRADI	13
5	ZUSAMMENFASSUNG	14
6	ANHANG	15

1 ALLGEMEINES

1.1 VORWORT UND IMPRESSUM

Medieninhaber:	Österreichische Kontrollbank AG, Am Hof 4, 1010 Wien
Autor:	ÖSTAP Engineering & Consulting GmbH Heiligenstädter Straße 51/3, 1190 Wien
Hersteller:	Österreichische Kontrollbank AG
Verlags-/Herstellungsort:	Am Hof 4, 1010 Wien

Die Finanzierung dieser Studie erfolgte zu 80% aus den Finanzmitteln des Bundesministeriums für Finanzen (BMF) im Rahmen des Projektvorbereitungsprogramms Soft Loan.

1.2 VERANLASSUNG UND ZWECK

Die Geschichte der Wasserversorgung Trebinje ist sehr eng mit Österreich verbunden, da bereits unter Kaiser Franz Josef die ersten Abschnitte errichtet wurden, welche bis heute in Betrieb sind. Aus diesem Grund ist es der Gemeinde Trebinje ein großes Anliegen auch die künftige Entwicklung der Stadt mit österreichischen Firmen zu planen und durch den Einsatz von bestmöglicher Qualität eine langlebige, gesicherte Wasserversorgung zu erreichen.

Die Aufgabenstellung für die im Rahmen des Softloan-Preparatory Programms geförderten Planungen umfasste folgende Planungsschwerpunkte:

- Ideenlösung für das Wasserversorgungssystem des Stadtkerns Trebinje inkl. Vorstadtsiedlungen
- Hauptprojekt für die Versorgungsleitung vom Reservoir Krš bis Srednjoškolski center
- Hauptprojekt für die Versorgungsleitung vom Reservoir Hrupjela-stari bis zur Siedlung Vinogradi.

Ziel der Planung ist einerseits das bereits bestehende Versorgungssystem zu optimieren und die großen Wasserverluste zu reduzieren und andererseits die künftige Wasserversorgung der Stadt auch in Hinblick auf die Erweiterungsgebiete sicher zu stellen. Dabei sollte großes Augenmerk auf die Überwachung des Systems gelegt werden, um Rohrbrüche und damit Verluste im Netz möglichst rasch auffinden und beheben zu können.

2 IDEENPROJEKT FÜR DAS WASSERVERSORGUNGSSYSTEM DES STADTKERNS SOWIE DER VORSTADT VON TREBINJE

2.1 AUFGABENSTELLUNG

Ziel der Ideenlösung war die Erstellung eines Wasserversorgungssystems, welches im Planungshorizont bis 2040 eine zufrieden stellende und effektive Wasserversorgung der Bevölkerung und der Industrie des Stadtkerns sowie der Vorstadt Trebinje's ermöglichen soll. Gemäß der Projektaufgabe wurden dazu folgende Tätigkeiten durchgeführt:

- Erfassung und planliche Darstellung des bestehenden Wasserversorgungssystems Trebinje auf den georeferenzierten Vermessungsgrundlagen Damit wurden auch die Grundlagen für die Einführung eines geographischen Informationssystems (GIS) geschaffen.
- Grundlagenerhebung relevanter Daten, wie etwa Einwohnerzahlen, Verbrauchsdaten von Industrie und Gewerbe sowie öffentlicher Institutionen
- Erstellung des hydraulischen Modells des bestehenden Wasserversorgungssystems Trebinje
- Erstellung eines Maßnahmenplans zu Sanierung und Rekonstruktion des bestehenden Netzes mit Prioritätenreihung und Realisationsphasen.
- Erarbeitung von Lösungsmöglichkeiten zur Erweiterung des Wasserversorgungssystems gemäß den aktuellen städtebaulichen Planungen (Siedlungserweiterungen, Widmungspläne)
- Kostenschätzung für die geplante Erweiterung
- Erstellung von Hauptprojekten für die Sanierungs- und Rekonstruktionsmaßnahmen, welche höchste Priorität aufweisen

In den nachfolgenden Kapiteln wird die Rohrdimension mit dem Nenndurchmesser angegeben. Die zugehörigen Innendurchmesser sind in nachfolgender Tabelle zu finden.

DN [mm]	560	500	450	400	355	250	225	200	160	110	90/73,6	90
DI [mm]	517,2	440,6	396,6	352,6	312,8	220,4	198,2	176,2	141	96,8	73,6	79,2

2.2 ZUSTANDSERMITTLUNG DES BESTANDS

Im Zuge der Erstellung der Ideenlösung wurden Mängel und Probleme im Zusammenhang mit dem Betrieb und der Funktionalität des bestehenden Wasserversorgungssystem Trebinje festgestellt. In der folgenden Auflistung sind die wesentlichsten Mängel angeführt.

- Keine ausreichende Speicherkapazität der Reservoirs Oko und Krš. Durch die dadurch notwendige größere Fördermenge der vorhandenen Pumpen ($Q=130+80$ l/s) kommt es zu einer Entleerung des Reservoirs Krš und in Folge zum Eindringen von Luft in die niedriger gelegenen Versorgungsleitungen.
- Die höher gelegenen Zonen der Siedlungen Hrupjela, Vinogradi, Podvori, Police und Zasad werden mit einem zu geringen Wasserdruck versorgt, obwohl ein Teil

der Haushalte in diesen Siedlungen noch nicht an die städtische Wasserversorgung angeschlossen sind.

- Durch die manuelle Bedienung der Pumpenaggregate beim Quellgebiet Oko und die schlechte Betriebssynchronisation mit dem Reservoir Krš kommt es oft zum Überlaufen bzw. Entleeren der Reservoirs Krš und Oko.
- Verluste durch direkte Verluste (Leckagen) als auch illegale Anschlüsse
- Hydraulische Überlastung durch zu geringe Rohrdurchmesser
- Trübung des Quellwassers in Zeitperioden mit hohem Niederschlag
- Ein einheitliches Kontroll-Steuerungssystem ist nicht vorhanden
- Ablesung und Verrechnung des Wasserverbrauches sind ungenau und entsprechen nicht dem Stand der Technik.

Aufgrund dieser Mängel, welche aus umfangreichen Aufnahmen des Bestands sowie einer hydraulischen Überrechnung des bestehenden Netzes hervorgegangen sind, wurde ein Maßnahmenkatalog zur Sanierung und Rekonstruktion, sowie zu Betriebsverbesserungen des bestehenden Wasserversorgungssystems Trebinje erstellt.

Eine Erweiterung des Systems der noch nicht erschlossenen Raumeinheiten ist erst möglich, wenn eine Behebung der festgestellten Mängel durchgeführt wurde.

2.3 SANIERUNG UND ERNEUERUNG DES BESTEHENDEN WASSERVERSORGUNGSSYSTEMS TREBINJE

Zur Sanierung der im bestehenden Wasserversorgungssystem festgestellten Mängel wurden zwei Varianten gegenübergestellt. Für diese Varianten wurde eine Kosten-Nutzen-Analyse (Programm Vikor) erstellt. Als Beurteilungskriterien wurden die Investitionskosten, die Instandhaltungskosten, die Betriebskosten, die Abschätzung der Sicherheit und technische Effizienz sowie die Beschränkungen während der Bauausführung gewählt. Die Variante A1 mit den geringsten Investitionskosten hat sich als wirtschaftlich vorteilhaft erwiesen. Aufgrund des Projektumfangs wurde die Ausführung in zwei Phasen unterteilt:

- Phase 1: Notmaßnahmen
- Phase 2: Mittelfristige Maßnahmen

Im Folgenden werden die im Rahmen dieser Phasen durchzuführenden Maßnahmen beschrieben.

2.3.1 Phase 1: Notmaßnahmen

In der Phase 1 werden jene Maßnahmen realisiert, welche die Funktionalität des Versorgungsnetzes sicherstellen. Die Arbeiten sind in einem Zeitraum von 5 Jahren, ausgehend von 2010 bis 2015 vorgesehen und umfassen folgende Bereiche:

2.3.1.1 Vergrößerung der Speicherkapazität der vorhandenen Reservoirs

Folgende Wasserbehälter sollten adaptiert, saniert und erweitert werden:

- Reservoir Quellengebiet Oko: $V = 5000 \text{ m}^3$, $h_p = 333,61 \text{ m ü. A.}$
- Reservoir Krš: $V = 2500 \text{ m}^3$, $h_p = 310 \text{ m ü. A.}$

Aufgrund der größeren Wasserreservoirs ist eine entsprechende Reserve gegeben, sodass die Förderung an der Pumpstation Oko reduziert und im Endeffekt die Trübheit im Versorgungsnetz minimiert wird.

2.3.1.2 Einführung einer III. Druckzone in den Siedlungen Hrupjela und Vinogradi

Um eine ausreichende Versorgung der Siedlungen Hrupjela und Podklisje sicher zu stellen, werden folgende Arbeiten vorgesehen:

- Errichtung einer Pumpstation in der Schieberkammer des Reservoirs Hrupjela-Novi ($Q_p=20$ l/s, $H_p=35$ m, $N_p=12$ kW)
- Errichtung einer PE-Druckleitung DN 160 mit einer Länge von 121 m
- Errichtung des Reservoirs Hrupjela-Klis mit einem Volumen von 2×250 m³ (in der ersten Phase $V=250$ m³), $h_{geo}=385$ m ü. A. inkl. Drucksteigerungsanlage ($Q_p=2 \times 1,51$ l/s, $H_p=30$ m, $N_p=1.5$ kW)
- Errichtung einer PE-Druckrohrleitung DN 90 mit einer Länge von 210 m, für jene Verbraucher, welche an die Drucksteigerungsanlage Hrupjela-Klis angeschlossen sind
- Errichtung einer neuen PE-Druckrohrleitung in der III. Druckzone, mit An- und Um-schluss der bestehenden und neuen Haushalte sowie der Umschaltung an das bestehende Versorgungsnetz durch folgende Verbindungsleitungen:

DN	[mm]	250	225	160	90
Länge	[m]	26	280	525	200

2.3.1.3 Erweiterung der II. Druckzone auf den höher gelegenen Lagen der Siedlung Podvori

Um eine ausreichende Versorgung der Siedlungen Vinogradi und Podglivlje sicher zu stellen, sind folgende Arbeiten notwendig:

- Errichtung einer PE-Versorgungsleitung DN 355 vom Reservoir Hrupjela stari zur Siedlung Vinogradi mit einer Länge von 846 m
- Errichtung der Zuleitung DN 200 bis zur Pumpstation Vinogradi mit einer Länge von 400 m
- Errichtung der Druckleitung DN 200 mit einer Länge von 440 m
- Errichtung der Pumpstation Vinogradi: ($Q_p=20$ l/s, $H_p=60$ m, $N_p=18$ kW)
- Errichtung des Reservoirs Podglivlje mit einem Volumen von 2×250 m³, (in der ersten Phase $V=250$ m³), $h_p=395$ m ü.A. inkl. Drucksteigerungsanlage ($Q_p=2 \times 3.0$ l/s, $H_p=30$ m, $N_p=3$ kW).
- Errichtung eines neuen Versorgungsnetzes in den Siedlungen Podglivlje, Vinogradi und Podvori mit folgenden Längen und Dimensionen:

DN	[mm]	250	225	200	160	90
Länge	[m]	69	85	344	1019	130

- Errichtung einer neuen PE-Druckleitung DN 90/ mit einer Länge von 200m, für jene Verbraucher, welche bereits an der Drucksteigerungsanlage Podglivlje angeschlossen sind.
- Errichtung der neuen PE-Versorgungsleitung DN 250 mit einer Länge von 856 m durch die Siedlung Vinogradi anstelle der bestehenden Leitung DN 125, zur Versorgung der Ortschaft Podvori.

2.3.1.4 Bau der Hauptversorgungsleitung der Druckzone I

Eine Verbesserung des Wasserversorgungsnetzes der I. Druckzone (Reservoir Krš) erfolgt durch den Ausbau der Hauptversorgungsleitung vom Reservoir Krš bis Srednjoškolski centar auf einer Länge von 630 m mit PE-Rohren (DN 560, L=100 m, DN 450 mm, L=345 m und DN 355 L=185 m) in der I. Phase des Ausbaus. Durch den Ausbau der Hauptversorgungsleitung wird die Möglichkeit der Kapazitätserweiterung des Versorgungsnetzes zum Stadtzentrum geschaffen. Dies erfolgt durch eine Ringleitung in der Siedlung Bregovi. Weiters werden Grundlagen für die Entwicklung und den Ausbau des Wasserversorgungssystems zu den geplanten Erweiterungsgebieten Zasad polje und Draženska Gora geschaffen.

2.3.1.5 Neuanbindung des Wasserversorgungssystems am linken Ufer der Trebišnjica

Durch die Neuanbindung des Wasserversorgungssystems am linken Ufer der Trebišnjica kommt es zu einer Entlastung des bestehenden Wasserversorgungssystems und einer Verbesserung des Versorgungsdruckes, sodass eine kontinuierliche Versorgung der angeschlossenen Objekte möglich ist. Dies ist aufgrund der städtebaulichen Entwicklung von Trebinje West von kardinaler Bedeutung, da in den Bereichen Draženska gora und Zasad Polje mit einer Ansiedlung von bis zu 15.000 Einwohnern gerechnet werden muss.

Sicherung der Versorgung der bestehenden Haushalte während der Errichtung:

- Errichtung der PE-Transportrohrleitung DN 450 vom Wehr Gorica bis zur Brücke flussab des Wehrs (Anbindung an die bestehende Transportrohrleitung DN 600 mm), entlang des linken Flussufers bis zum geplanten Reservoirs Police mit einer Länge von 1.814 m.
- Errichtung des Reservoirs Police der Druckzone I am linken Ufer der Trebišnjica mit einem Volumen von $2 * 2500 \text{ m}^3$, $h_p = 325 \text{ m ü.A.}$ (I. Phase 2500 m^3)

Arbeiten an der I Druckzone:

- Errichtung der Verbindungsrohrleitung vom Reservoir Police entlang des linken Ufers und der Straße Obala Mića Ljubibratića bis zum Hauptrevisionsschacht – Steinbrücke, mit folgenden Durchmessern und Längen:

DN	[mm]	500	400
Länge	[m]	592	670

- Errichtung der Versorgungsleitung DN 225 von der Straße Obala Mića Ljubibratića bis zum Krankenhaus (Str. Mala) mit einer Länge von 400 m.

Arbeiten an der Druckzone II:

- Errichtung der Pumpstation Police in der Schieberkammer des geplanten Reservoirs Police ($Q_p=20 \text{ l/s}$, $H_p=35 \text{ m}$, $N_p=12.5 \text{ kW}$)
- Errichtung der Druckleitung DN 200 von der Pumpstation Police bis zum geplanten Reservoir Crkvina mit einer Länge von 817 m.
- Errichtung eines Reservoirs der Druckzone II – R. Crkvina mit einem Volumen von $V=2*250 \text{ m}^3$, $h_p =355 \text{ m ü.A.}$ (Phase I $V=250 \text{ m}^3$)

- Errichtung einer neuen PE-Versorgungsleitungen der Druckzone II

DN	[mm]	200	160	110
Länge	[m]	89	1182	182

2.3.1.6 Einbau eines Kontroll- und Steuerungssystems bei der Quelle Oko und dem Reservoir Krš

Im Rahmen dieser Arbeiten wird eine Anpassung des Kontroll- und Steuerungssystems an den Stand der Technik bei der Quelle durchgeführt, welche folgende Arbeiten umfasst:

- Errichtung einer neuen Trafo-Station inkl. Versorgungsleitungen und Schutzeinrichtungen, sowie automatischer Steuerung und Niveaumessung
- Einbau eines Drehzahlreglers für die bestehenden Pumpen und die Anpassung der bestehenden Verteilerkästen an den Stand der Technik
- Einbau von elektromagnetischen Kontrollmessgeräten an den Tarnsportleitungen

2.3.1.7 Anpassung des Überwachungssystems an den Stand der Technik

Zur Herstellung einer vollständigen Überwachung sind folgende Arbeiten notwendig:

- Austausch der vorhandenen Wasserzähler und Einbau neuer Zähler mit einem Impulsgeber zur Fernablesung. Für den Austausch aller Wasserzähler werden rund drei Jahre benötigt. In der Phase I werden rund 50% der Zähler getauscht. In der Phase II und III jeweils 25 %.
- Einbau von 24 ständigen (SKMM) und 12 vorübergehenden (PKMM) Kontrollmessstellen an den Transport- und Versorgungsleitungen zur Erstellung von Wasserbilanzen und einer einfacheren Leckortung.

Ziel dieses Projektes ist die Verluste genau zu lokalisieren und Maßnahmen für die Sanierung des bestehenden Netzes zu definieren. Basierend auf den Ergebnissen der gewonnenen Messdaten kann ein punktgenauer, möglichst kostengünstiger Sanierungsplan erstellt werden.

2.3.2 Phase 2: Mittelfristige Maßnahmen

In dieser Phase sollen jene Maßnahmen durchgeführt werden, welche zu einer nachhaltigen Verbesserung der Funktionalität des vorhandenen Wasserversorgungssystems führen. Folgende Maßnahmen sind geplant:

- Systematischer Ersatz von Versorgungsleitungen mit zu geringem Durchmesser.
- Erweiterung und Anpassung des bestehenden Wasserversorgungsnetzes in Richtung der bestehenden Stadtteile, für welche Bebauungskonzepte ausgearbeitet wurden.
- Allmähliche Einführung eines wirtschaftlich akzeptablen Preises des gelieferten Wassers und somit die Erstellung eines Reparaturfonds
- Einführung der Fernüberwachung und -steuerung
- Modernisierung des Systems zur Erfassung des Wasserverbrauchs durch den Einbau neuer Wasserzähler mit Fernablesung
- Einführung einer GPS-Technologie und somit die Erstellung eines Leitungskatasters.

2.4 ENTWICKLUNG DES WASSERVERSORGUNGSSYSTEMS TREBINJE FÜR DIE PLANUNGSPERIODE BIS 2040

Sobald jene Bau- und Sanierungsmaßnahmen, welche im Kap. 2.3 beschrieben sind, umgesetzt sind, ist eine weitere Entwicklung des Wasserversorgungssystems der Stadt Trebinje möglich. Für die weitere Entwicklung wurden dabei folgende Ziele und Maßnahmen definiert.

2.4.1 Entwicklung und Anpassung des Wasserversorgungssystems im Stadtkern an den Stand der Technik

Die Entwicklung und die Anpassung des Wasserversorgungssystems des Stadtkerns sind von der Anpassung und dem Ausbau des bestehenden Versorgungsnetzes in der Phase I abhängig, wobei im Einzelnen die angeführten Maßnahmen in Kap. 2.4.1.1 bis 2.4.1.5 vorgesehen sind:

2.4.1.1 Ortsverband Centar

Der Austausch der Hauptversorgungsleitungen in den Straßen Kralja Petra I Oslobo-dioca DN 355 und Desanke Maksimović DN 315 sowie der Hauptversorgungsleitungen für die Siedlungen Stari grad und Bregovi 2. ist vorgesehen. Weiters ist die Sanierung des bestehenden Versorgungsnetzes in den Straßen cara Lazara und carice Milice, Vuka Karadžića, Jovana Dučića und Njegoševoj geplant.

Insgesamt werden Versorgungsleitungen mit einer Gesamtlänge von 1.136 m errichtet.

DN	[mm]	355	315	110	90
Länge	[m]	322	163	443	208

2.4.1.2 Ortsverband Stari grad

Im Ortsverband Stari grad wird eine Anpassung des bestehenden Versorgungsnetzes in der Straße gradske jezgre durchgeführt. Der Anschluss an den Bestand ist an die geplante Versorgungsleitung DN 315 in der Straße Desanke Maksimović vorgesehen.

Insgesamt wird ein Austausch von Versorgungsleitungen mit einer Gesamtlänge von 885 m mit folgenden Durchmessern durchgeführt:

DN	[mm]	110	90
Länge	[m]	588	297

2.4.1.3 Ortsverband Bregovi 2.

Es ist der Austausch der Hauptversorgungsleitungen und der Bau einer Ringleitung DN 315 und 225 mm, welche aus der Straße Desanke Maksimović durch die Straßen Svetosavska und Španska bis zur bestehenden Rohrleitung in der Straße Vojvode Stape fortgesetzt wird (Gebäude der Elektrowirtschaft RS), vorgesehen. Weiters wird eine Sanierung und der Ausbau des bestehenden Versorgungsnetzes in den Straßen

cara Preobraženjska, Mileševska, Nikole Tesle, Kraljice Jelene, Ruske i Oktobarske durchgeführt.

Insgesamt erfolgt ein Austausch und Neubau von Versorgungsleitungen mit einer Gesamtlänge von 1.899 m.

DN	[mm]	315	225	110	90
Länge	[m]	407	502	613	377

2.4.1.4 Ortsverband Mokri Dolovi

In dieser Ortschaft ist eine Erneuerung der Hauptversorgungsleitung DN 250 in der Straße Republike Srpske sowie der Bau einer Ringleitung DN 225 in den Straßen Jovana Raškovića, Dr. Voja Koraća und Zubačkoj erforderlich. Weiters sind eine Rekonstruktion und ein Ausbau des bestehenden Versorgungsnetzes in den Straßen Jovana Raškovića und Vojvode Siđelića vorgesehen.

Die Arbeiten werden auf einer Gesamtleitungslänge von 1.606 m ausgeführt.

DN	[mm]	250	225	160	90
Länge	[m]	450	442	125	589

2.4.1.5 Ortsverband Gradina

Der Anschluss des Ortsverbandes Gradina an die bestehenden Versorgungsleitung DN 250 erfolgt in der Straße Nikšićki put. Im Ortsverband selbst sollen zwei Ringleitungen DN 160 errichtet werden. Der erste Ringschluss wird gegenüber der Grundschule OŠ Sveti Vasilije Ostroški beginnen, weiter durch die Straße Filipa Višnjica verlaufen und am Ende in der Straße Kneza Mihaila angeschlossen. Der zweite Ring wird in der Straße Kneza Mihaila beginnen, führt zur Brücke Perovića most und zurück zum Anschlusspunkt gegenüber der Kreuzung nach Nikšić. In dieser Ortschaft werden zusätzlich noch eine Rekonstruktion und ein Ausbau des bestehenden Versorgungsnetzes in den Straßen Dr Draga Perovića, Lastvanska, Filipa Višnjica und Kneza Mihaila durchgeführt.

Insgesamt werden Leitungen mit einer Gesamtlänge von 3.250 m verlegt.

DN	[mm]	160	110	90
Länge	[m]	1.407	476	1.367

2.4.2 Erweiterung des Wasserversorgungssystems in Richtung der neuen Entwicklungsgebiete Trebinje West

Die Erweiterung des Wasserversorgungssystems von Trebinje in Richtung der neuen Siedlungsgebiete Trebinje-West betrifft insbesondere die Gebiete Draženska Gora und Zasad Polje, sowie die Siedlungen des Gebiets Trebinje West.

2.4.2.1 Gebiet Draženska Gora

Das Gebiet Draženska Gora ist ein Teil des zukünftigen Tourismusareals Trebinje Resort. Nach der Fertigstellung wird die Siedlung ca. 5.000 Einwohner zählen. Die

Siedlung liegt auf einer mittleren Höhe von 280 m ü.A. Der Anschluss an die Wasserversorgung erfolgt an die Druckzone II (Reservoir Hrupjela-novi $h_p = 355$ m ü.A.).

Vom Reservoir Hrupjela-novi wurde bereits eine Transportleitung bis zur Straße Vojvođanske bzw. bis zum Srednjoškolski centar errichtet. Der Anschluss der Siedlung Draženska Gora erfolgt durch die Errichtung einer Transportleitung DN 450 vom Srednjoškolski centar bis zum Gebiet Draženska Gora mit einer Länge von 5.050 m. Diese Transportleitung wird zusätzlich die übrigen Siedlungen auf dem Gebiet Trebinje West sowie den touristischen Komplex Trebinje Resort mit Trinkwasser versorgen können. In der Siedlung in des Gebietes Draženska Gora wird die Errichtung der neuen Versorgungsleitungen mit einer Gesamtlänge von 9.134 m mit folgenden Durchmesser erfolgen.

DN	[mm]	355	250	160	110	90
Länge	[m]	1.087	1.277	1.912	2.137	2.719

2.4.2.2 Raumeinheit Zasad Polje

Im Gebiet Zasad Polje sind neue Wohnobjekte entlang der bestehenden Siedlung Zasad im Teilgebiet Stari logor vorgesehen.

In der bestehenden Siedlung Zasad wird ein Austausch des Versorgungsnetzes ausgeführt. Der Anschluß der Siedlung Zasad Polje erfolgt auf der geplanten Hauptversorgungsleitung R. Krš – Srednjoškolski centar im Bereich der Straße Vojvođanska. In der Siedlung selbst ist unter anderem der Ausbau der Ringleitung DN 225 um Stari logor, die Anbindung an die bestehenden Versorgungsleitung DN 200, die Errichtung einer Ringleitung in der Siedlung Bregovi 2 in der Straße Vojvode Stepe Stepanovića und die Errichtung der Hauptversorgungsleitung der Siedlung in der Straße Vojvođanska geplant. Außerdem werden der Austausch und der Ausbau des Versorgungsnetzes in den Straßen Stari Logor sowie in den Straßen Šumska, Površka und Obalina durchgeführt werden.

Insgesamt werden Versorgungsleitungen mit einer Gesamtlänge von 9.708 m neu errichtet bzw. ausgetauscht.

DN	[mm]	355	250	160	110	90
Länge	[m]	404	3.156	1.118	512	4.352

2.4.2.3 Austausch des Versorgungsnetzes in den Siedlungen Duži, Ljubovo, Taleža und Hum

Im Rahmen der Rekonstruktion des Versorgungsnetzes für die oben genannten Siedlungen werden ein vollständiger Austausch der bestehenden Versorgungsleitungen sowie die Neuerrichtung einer neuen Versorgungsleitung von der Siedlung Draženska Gora bis zum Reservoir Hum, DN 160 auf einer Gesamtlänge von 8.000 m ausgeführt werden.

2.4.3 Erweiterung des Wasserversorgungssystems bis zu den Vorstadtsiedlungen Trebinje Ost

Die Erweiterung des Wasserversorgungssystems zu den Vorstadtsiedlungen Trebinje Ost in einer geodätisch höher gelegenen Region erfolgt durch die Errichtung der Transportleitung vom Reservoir Hrupjela bis zur Siedlung Vinogradi sowie der Versorgungsleitung von der Siedlung Vinogradi bis zur Siedlung Podvori. Die niedriger gelegenen Siedlungsabschnitte im Gebiet Trebinje Ost werden an die Transportleitung DN 250 vom Reservoir Oko angeschlossen.

2.4.3.1 Siedlung Vinogradi – Podvori novo naselje (neue Siedlung)

Für diese Siedlung wurde bisher nur ein Teil des Parzellierungsplans ausgearbeitet. Der Anschluss der Siedlung erfolgt an die geplante Versorgungsleitung der Druckzone II in der Siedlung Podvori. Gemäß dem Parzellierungsplan ist der Bau einer neuen Versorgungsleitung mit einer Gesamtlänge von 1.748 m geplant.

DN	[mm]	160	90
Länge	[m]	244	1504

2.4.3.2 Siedlung Banjevci

In dieser Siedlung wurde bereits ein Versorgungsnetz errichtet, welches an die Transportleitung DN 250 an das Reservoir Oko angeschlossen ist. Eine Erweiterung auf die höher gelegenen Siedlungsgebiete ist geplant. Hierfür ist die Errichtung einer Pumpstation und eines Reservoirs notwendig.

2.4.3.3 Siedlung Necvjeće

Die Siedlung Necvjeće befindet sich 6 km östlich vom Stadtzentrum am rechten Ufer der Trebišnjica. Die Siedlung befindet sich auf einer Höhe von 390 bis 430 m ü.A. Für die Siedlung Necvjeće ist die Errichtung folgender Objekte vorgesehen:

- Errichtung der Pumpstation Necvjeće ($Q_p=2$ l/s, $H_p=130$ m, $N_p=5.0$ kW)
- Versorgungsleitungen mit einer Gesamtlänge von 5.017 m.

DN	[mm]	110	90	90/73,6
Länge	[m]	1.610	1.715	1.692

- Errichtung des Reservoirs Necvjeće mit einem Nutzvolumen von 50 m³ (Überlaufhöhe $h_p=453$ m ü.A.)

2.4.4 Erweiterung des Wasserversorgungssystems zu den Vorstadtsiedlungen Trebinje Süd

Für die Vorstadtsiedlungen auf dem Gebiet Trebinje Süd gibt es keine Raumordnungspläne. In dieser Region ist die Bauaktivität derzeit relativ hoch, daher wurde bereits die Erneuerung der Hauptversorgungsleitung DN 300 in Hinblick auf zukünftige Erweiterungen durchgeführt. Das Problem der Wasserversorgung liegt in den älteren Sekundärversorgungsleitungen zu den Siedlungen, wo starke Verluste registriert wurden. Aus diesem Grund ist vorgesehen, dass bis zum Jahr 2040 ein vollständiger Ersatz des Sekundärnetzes auf einer Gesamtlänge von 12.315 m für folgende Abschnitte durchgeführt wird.

Siedlung Pridvorci i Todorići				
DN	[mm]	160	110	90
Länge	[m]	1.000	700	615
Siedlung Volujac				
DN	[mm]	160	110	90
Länge	[m]	2.000	-	-
Siedlung Bihovo				
DN	[mm]	160	110	90
Länge	[m]	2.000	1.000	-
Siedlung G. und D. Čičevo, Zgonjevo und Premišlje				
DN	[mm]	160	110	90
Länge	[m]	1.800	1.400	1.800

2.5 KOSTENSCHÄTZUNG FÜR DIE SANIERUNG UND ERNEUERUNG DES BESTEHENDEN WASSERVERSORGUNGSSYSTEMS TREBINJE

2.5.1 Kostenschätzung für die Phase I - Notmaßnahmen

1.	Bau der zusätzlichen Reservoirkammern	2.256.237 €
2.	Formieren der III. Höhenzone in den Siedlungen Hrupjela, Vinogradi und Podglivlje sowie der II. Höhenzone in der Siedlung Podvori	971.766 €
3.	Umschaltung des Wasserversorgungssystems am linken Ufer der Trebišnjica	2.038.989 €
4.	Bau der Hauptversorgungsleitung der I. Höhenzone vom Reservoir „Krš“ bis „Srednjoškolski centar“	200.467 €
5.	Überwachungssystem – geplanter Austausch und Anpassung an den Stand der Technik	1.925.000 €
6.	Einbau der Automatik und des Kontrollsteuerungssystem bei der Quelle „Oko“ und die Synchronisation der Arbeit mit dem Reservoir „Krš“	360.000 €
7.	Untersuchung der Verluste sowie Sanierung des Versorgungsnetzes	905.000 €
8.	Erstellen der Projektdokumentation auf Grundlage des Ideen und Hauptprojektes	425.000 €
	GESAMT (€):	9.082.458 €

2.5.2 Kostenschätzung für Erweiterung des Wasserversorgungssystems in Trebinje bis zum Jahr 2040

1	Erweiterung der Transportleitung und des Wasserversorgungsnetzes	6.552.551 €
2	Bau der Pumpstationen	7.000 €
3	Bau von zusätzlichen Wasserbehälter	15.000 €
	GESAMT (€):	6.574.551 €

2.5.3 Zusammenstellung der Errichtungskosten

Der geschätzte Gesamtwert der Sanierung, der Rekonstruktion und der Erweiterung des Wasserversorgungssystems in Trebinje bis zum Jahr 2040 ergibt sich somit wie folgt:

I.	Sanierung und Erneuerung des Bestandes – Phase I	9.082.458 €
II.	Entwicklung des Wasserversorgungssystems bis 2040	6.574.551 €
	GESAMT (€):	15.657.009 €

3 HAUPTPROJEKT FÜR DIE VERSORGUNGSLEITUNG VOM RESERVOIR KRŠ BIS ZU SREDNJOŠKOLSKI CENTAR

Eine Verbesserung des Wasserversorgungsnetzes der I. Druckzone (Reservoir Krš) ist durch den Ausbau der Hauptversorgungsleitung vom Reservoir Krš bis Srednjoškolski centar in der Phase I mit einer Gesamtlänge von rund 630 m aus PE-Rohren vorgesehen.

PE-100 PN 6 SDR 26	DN 560	L= 99,40 m
PE-100 PN 10 SDR 17	DN 450	L=343,23 m
PE-100 PN 10 SDR 17	DN 355	L=184,59 m

Durch den Ausbau der Hauptversorgungsleitung wird der Anschlussgrad im Stadtzentrum durch die Ringleitung zur Siedlung Bregovi erhöht. Dadurch wird auch eine Grundlage für die Entwicklung und den Ausbau des Wasserversorgungssystems zu den geplanten Siedlungsgebieten Zasad polje und Draženska Gora geschaffen.

Die Erstellung des Projektes erfolgte auf Basis des Ideenprojektes.

Die geschätzten Investitionskosten für die Versorgungsleitung vom Reservoir Krš bis Srednjoškolski centar können wie folgt abgeschätzt werden:

1.	Vorbereitungsarbeiten	5.084 €
2.	Erdarbeiten	20.272 €
3.	Betonarbeiten	10.696 €
4.	Bewehrungsarbeiten	4.075 €
5.	Montagearbeiten	129.565 €
6.	Abschlussarbeiten	32.159 €
	GESAMT (€):	201.851 €

4 HAUPTPROJEKT FÜR DIE VERSORGUNGSLEITUNG VOM RESERVOIR HRUPJELA-STARI BIS ZUR SIEDLUNG VINOGRADI

Das Hauptprojekt für die Versorgungsleitung vom Reservoir Hrupjela-stari bis zur Siedlung Vinogradi basiert ebenfalls auf dem Ideenprojekt. Durch den Bau der Hauptversorgungsleitung vom Reservoir Hrupjela-stari bis zur Siedlung Vinogradi wird die Grundlage für die Aufschließung in den höher gelegenen Zonen (Siedlungen Podglivlje, Vinogradi und Podvori) geschaffen. Derzeit ist der Betriebsdruck nicht ausreichend, sodass die Versorgung nicht gewährleistet werden kann. Durch die geplanten Maßnahmen ist auch der Anschluss von neuen Verbrauchern an das öffentliche Wasserversorgungsnetz möglich. Die 849,17m lange PE 100 Versorgungsleitung wird für einen Nenndruck von 10 bar sowie einem Durchmesser-Wanddicken-Verhältnis (SDR) von 17 errichtet.

Entlang der Hauptversorgungsleitung werden Versorgungsleitungen mit kleinerem Durchmesser, an welche die Hausanschlüsse angeschlossen werden, verlegt. Diese Leitungen werden auch aus PE 100, PN 10, SDR 17 Rohren errichtet:

DN	[mm]	225	160
Länge	[m]	170	387

Die geschätzten Investitionskosten für die Versorgungsleitung vom Reservoir Hrupjela-stari bis zur Siedlung Vinogradi können wie folgt abgeschätzt werden:

1.	Vorbereitungsarbeiten	7.929 €
2.	Erdarbeiten	32.667 €
3.	Betonarbeiten	14.341 €
4.	Bewehrungsarbeiten	6.286 €
5.	Montagearbeiten	156.149 €
6.	Abschlussarbeiten	54.847 €
	GESAMT (€):	272.218 €

5 ZUSAMMENFASSUNG

Die Erweiterung und Sanierung der Wasserversorgung ist ein Thema von höchster Priorität für die Stadt, da eine gesicherte Wasserversorgung die Basis für jede weitere Entwicklung der Stadt darstellt.

Die Gemeinde Trebinje beabsichtigt daher für die Umsetzung des ersten Abschnittes der geplanten Maßnahmen zur Erweiterung der Wasserversorgung einen Antrag auf Softloan Finanzierung bei der österreichischen Kontrollbank einzubringen, da die Finanzierung aus eigenen Mitteln nicht sichergestellt werden kann.

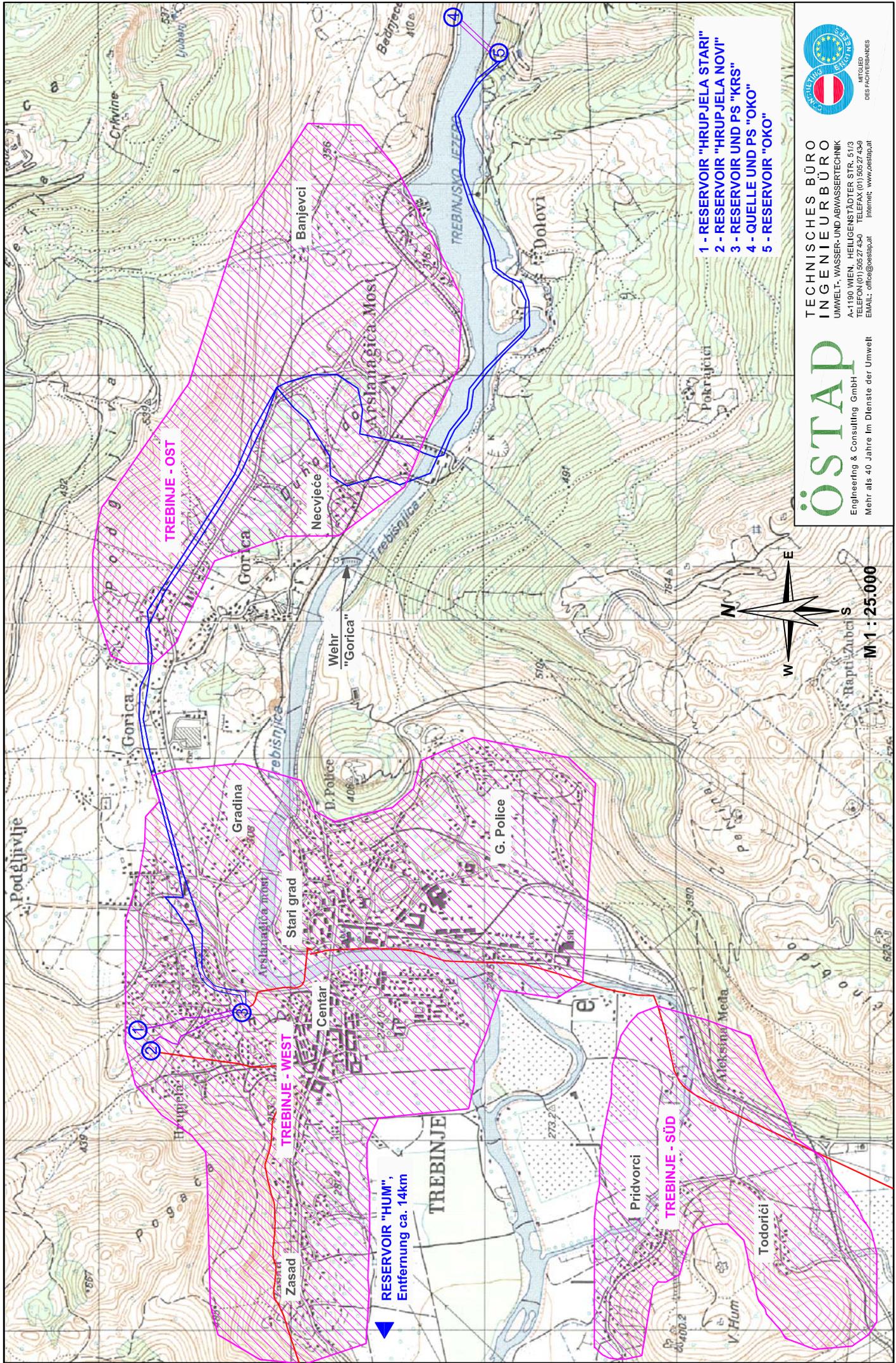
Mit dem gegenständlichen Projekt wurde eine planerische Grundlage für die bauliche Umsetzung der geplanten Maßnahmen gesetzt. Weiters wurde durch umfassende Grundlagenerhebungen auch die Voraussetzungen geschaffen, das bestehende Netz zu sanieren und damit die Wasserverluste deutlich zu reduzieren.

Die Gemeinde ist fest entschlossen, die Umsetzung dieser Maßnahmen sofort in Angriff zu nehmen, sofern die entsprechenden Genehmigungen für eine Finanzierung sowohl bei den bosnischen Behörden, als auch bei den österreichischen Institutionen erwirkt werden können.

Im Anhang sind zwei Übersichtskarten über die Region bzw. über die im Textteil angeführten Höhenlangen zu finden.

6 ANHANG

- Übersichtskarte über die einzelnen Regionen (M 1:25.000)
- Übersichtskarte über die einzelnen Höhenzonen (M 1:25.000)

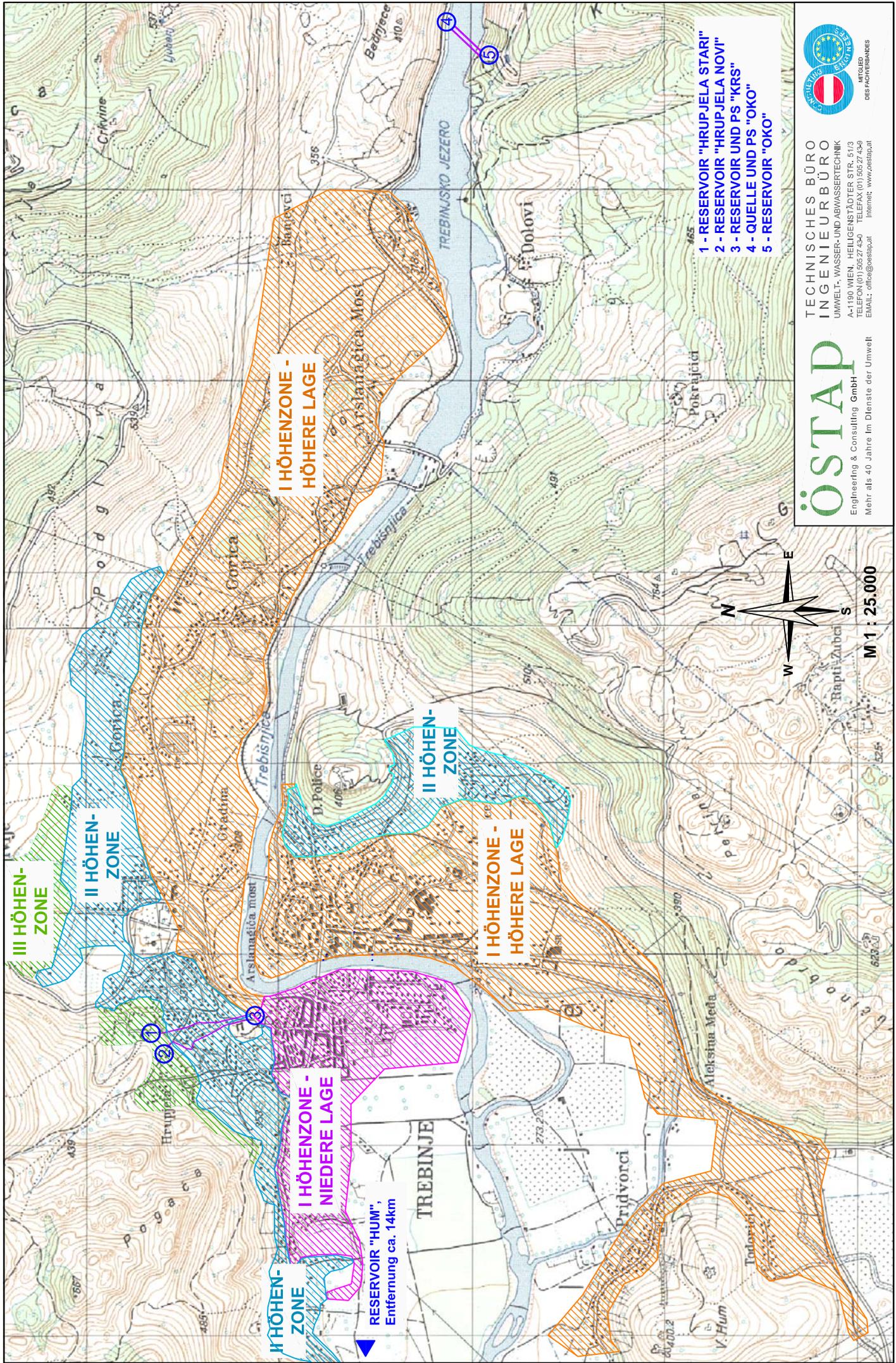


- 1 - RESERVOIR "HRUPJELA STARI"
- 2 - RESERVOIR "HRUPJELA NOVI"
- 3 - RESERVOIR UND PS "KRS"
- 4 - QUELLE UND PS "OKO"
- 5 - RESERVOIR "OKO"

ÖSTAP
 Engineering & Consulting GmbH
 Mehr als 40 Jahre im Dienste der Umwelt

TECHNISCHES BÜRO
 INGENIEURBÜRO
 UMWELT-, WASSER- UND ABWASSESTECHNIK
 A-1190 WIEN, HELIGENSTÄDTER STR. 51/3
 TELEFON (01) 505 27 43-0 TELEFAX (01) 505 27 43-9
 EMAIL: office@oestap.at Internet: www.oestap.at





**I HÖHENZONE -
HÖHERE LAGE**

**III HÖHEN-
ZONE**

**II HÖHEN-
ZONE**

**II HÖHEN-
ZONE**

**I HÖHENZONE -
HÖHERE LAGE**

**I HÖHENZONE -
NIEDERE LAGE**

**RESERVOIR "HUM",
Entfernung ca. 14km**

- 1 - RESERVOIR "HRUPJELA STARI"
- 2 - RESERVOIR "HRUPJELA NOVI"
- 3 - RESERVOIR UND PS "KRS"
- 4 - QUELLE UND PS "OKO"
- 5 - RESERVOIR "OKO"

ÖSTAP
Engineering & Consulting GmbH

TECHNISCHES BÜRO
INGENIEURBÜRO
UMWELT-, WASSER- UND ABWASSESTECHNIK
A-1190 WIEN, HELIGENSTÄDTER STR. 51/3
TELEFON (01) 505 27 43-0 TELEFAX (01) 505 27 43-9
EMAIL: office@oestap.at Internet: www.oestap.at



Mehr als 40 Jahre im Dienste der Umwelt

M 1 : 25.000