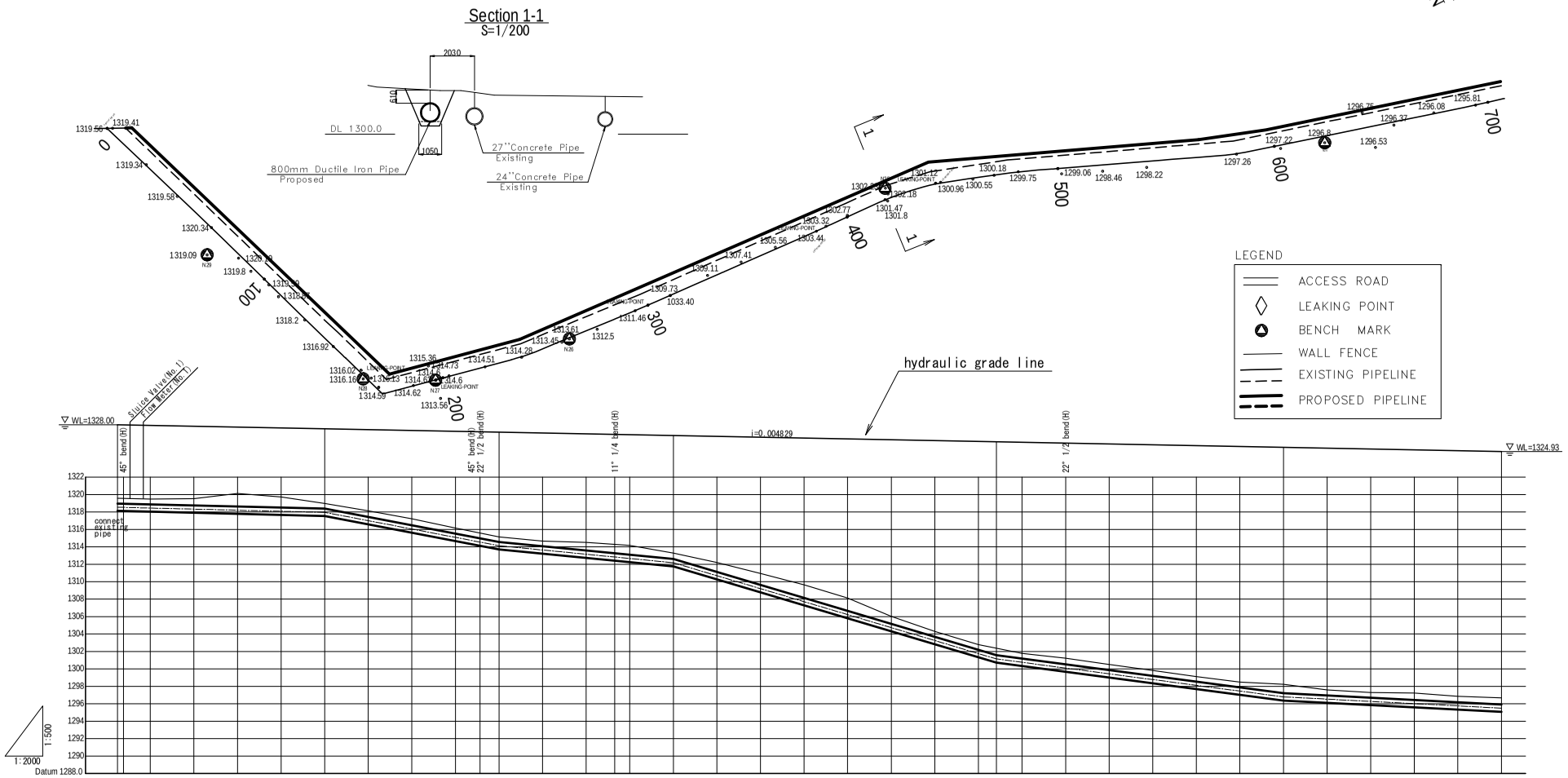
Plans & Longitudinal Sections (1/9) V=1/500 H=1/2000

NAKAPUTA-SKYWAYS



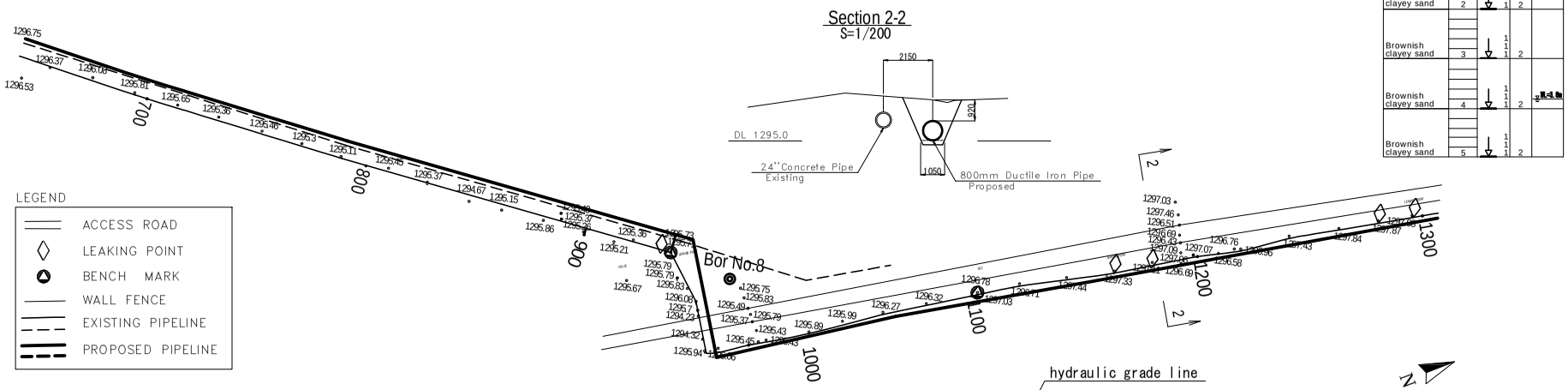
| | | |

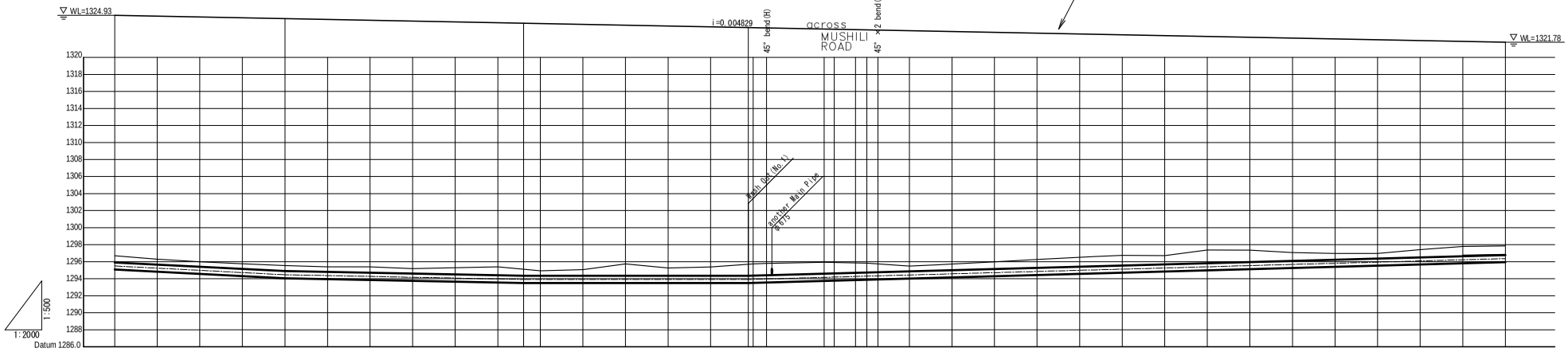
Plans & Longitudinal Sections (2/9) V=1/ 500 H=1/2000

NAKAPUTA-SKYWAYS

Bor No.8

DESCRIPTION	DEPTH (m)	blows	N	Wc
Brownish clayey sand	1	1 1 1 1	2	
Brownish clayey sand	2	1 1 1 1	2	
Brownish clayey sand	3	1 1 1 1	2	
Brownish clayey sand	4	1 1 1 1	2	
Brownish clayey sand	5	1 1 1 1	2	



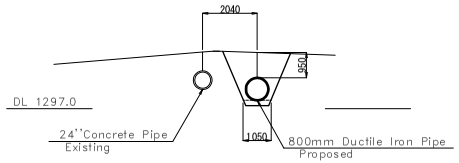


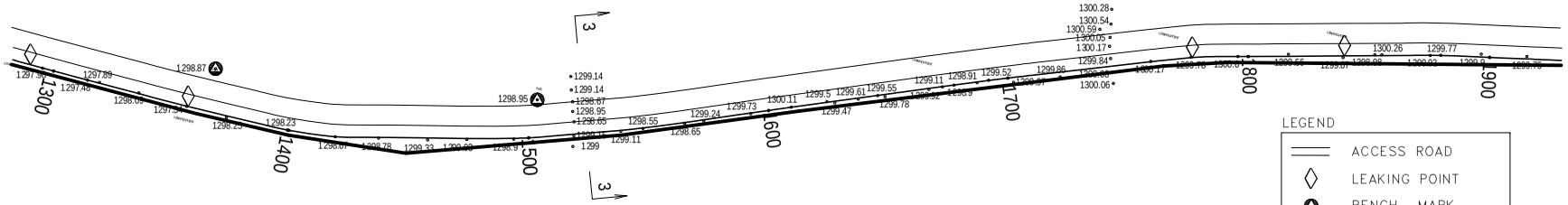
| | | |

Plans & Longitudinal Sections (3/9) V=1/ 500 H=1/2000

NAKAPUTA-SKYWAYS

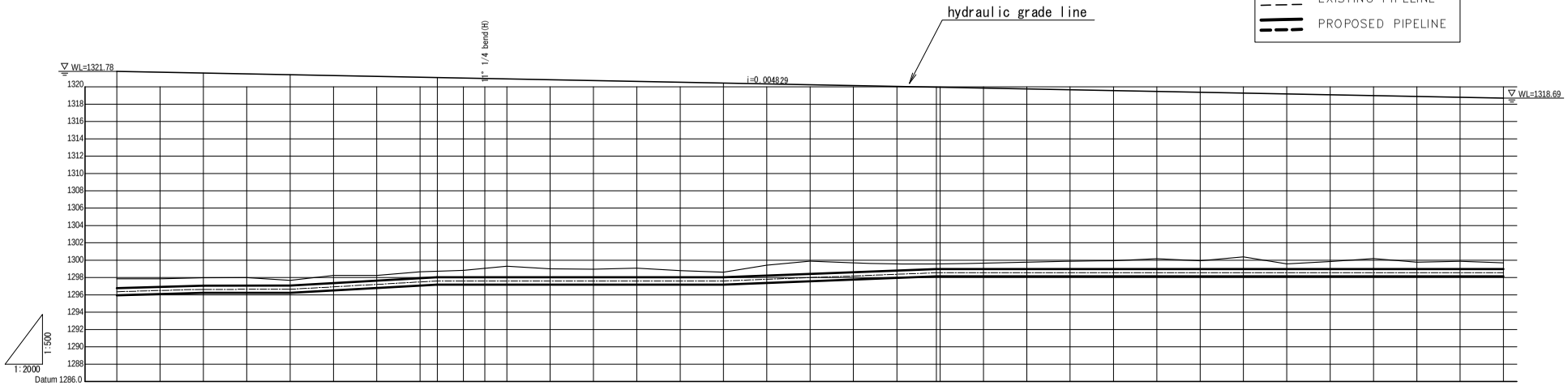
Section 3-3
S=1/200





LEGEND

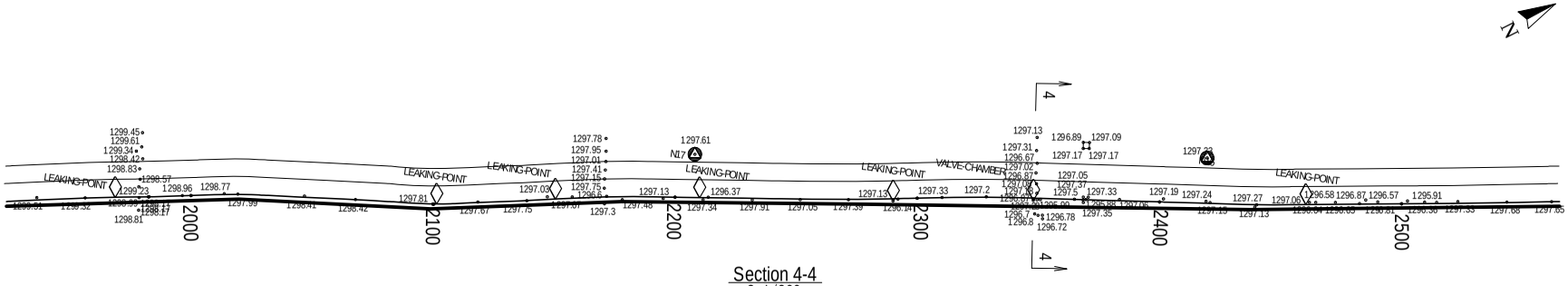
- ACCESS ROAD
- LEAKING POINT
- BENCH MARK
- WALL FENCE
- EXISTING PIPELINE
- PROPOSED PIPELINE

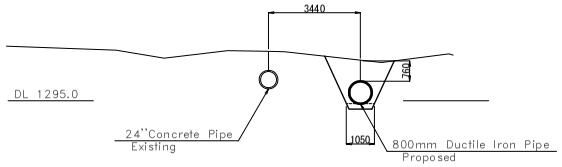


| | | |

Plans & Longitudinal Sections (4/9) V=1/ 500 H=1/2000

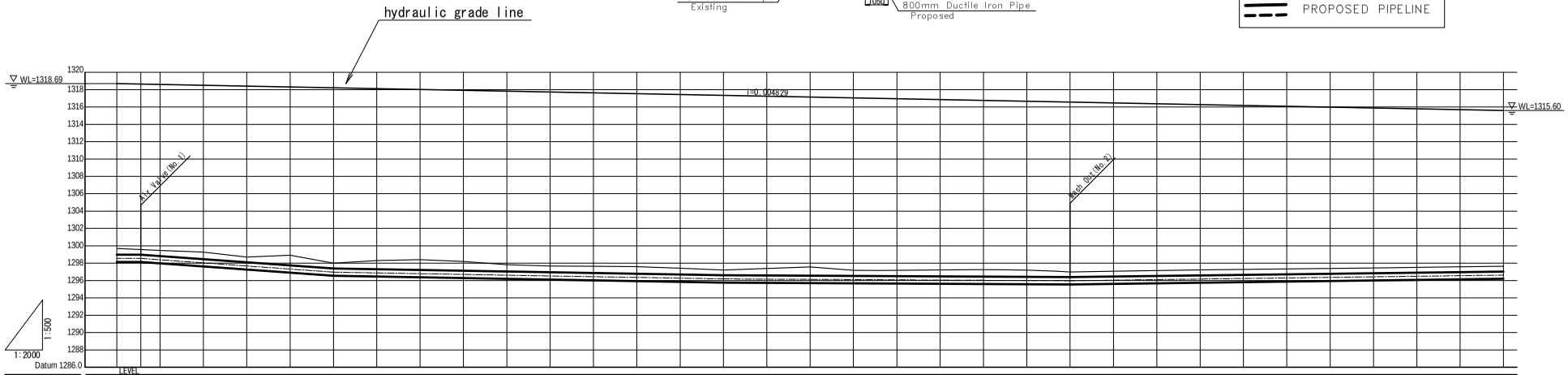
NAKAPUTA-SKYWAYS





LEGEND

- ACCESS ROAD
- LEAKING POINT
- BENCH MARK
- WALL FENCE
- EXISTING PIPELINE
- PROPOSED PIPELINE



| | | |

Plans & Longitudinal Sections (5/9) V=1/ 500 H=1/2000

NAKAPUTA-SKYWAYS

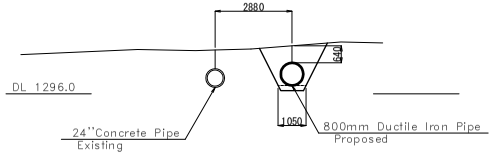
Bor No.9

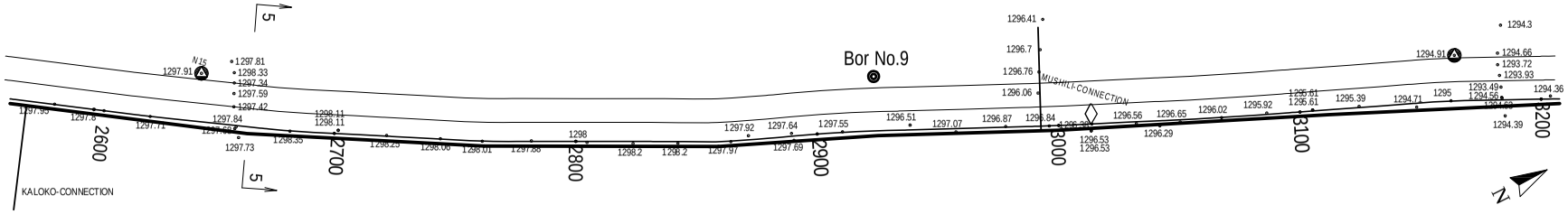
DESCRIPTION	DEPTH (m)	blows	N	Wc
Brownish clay	1	4 4 3	7	
Brownish clay	2	2 3 3	6	
Brownish clay	3	2 2 4	6	
Brownish clay	4	6 8 4	12	
Yellowish-brown clay with stones	5	4 4 5	9	

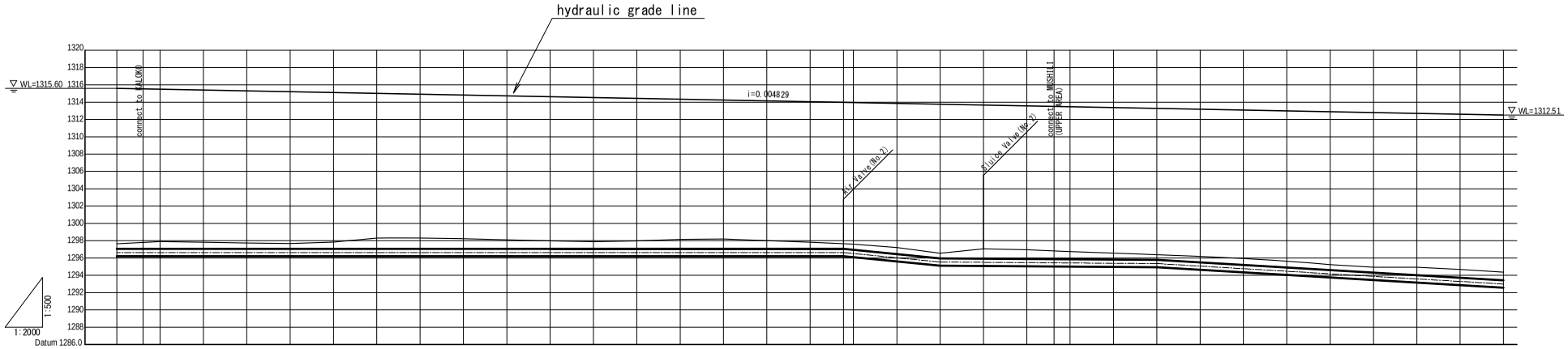
LEGEND

- ACCESS ROAD
- LEAKING POINT
- BENCH MARK
- WALL FENCE
- EXISTING PIPELINE
- PROPOSED PIPELINE

Section 5-5
S=1/200



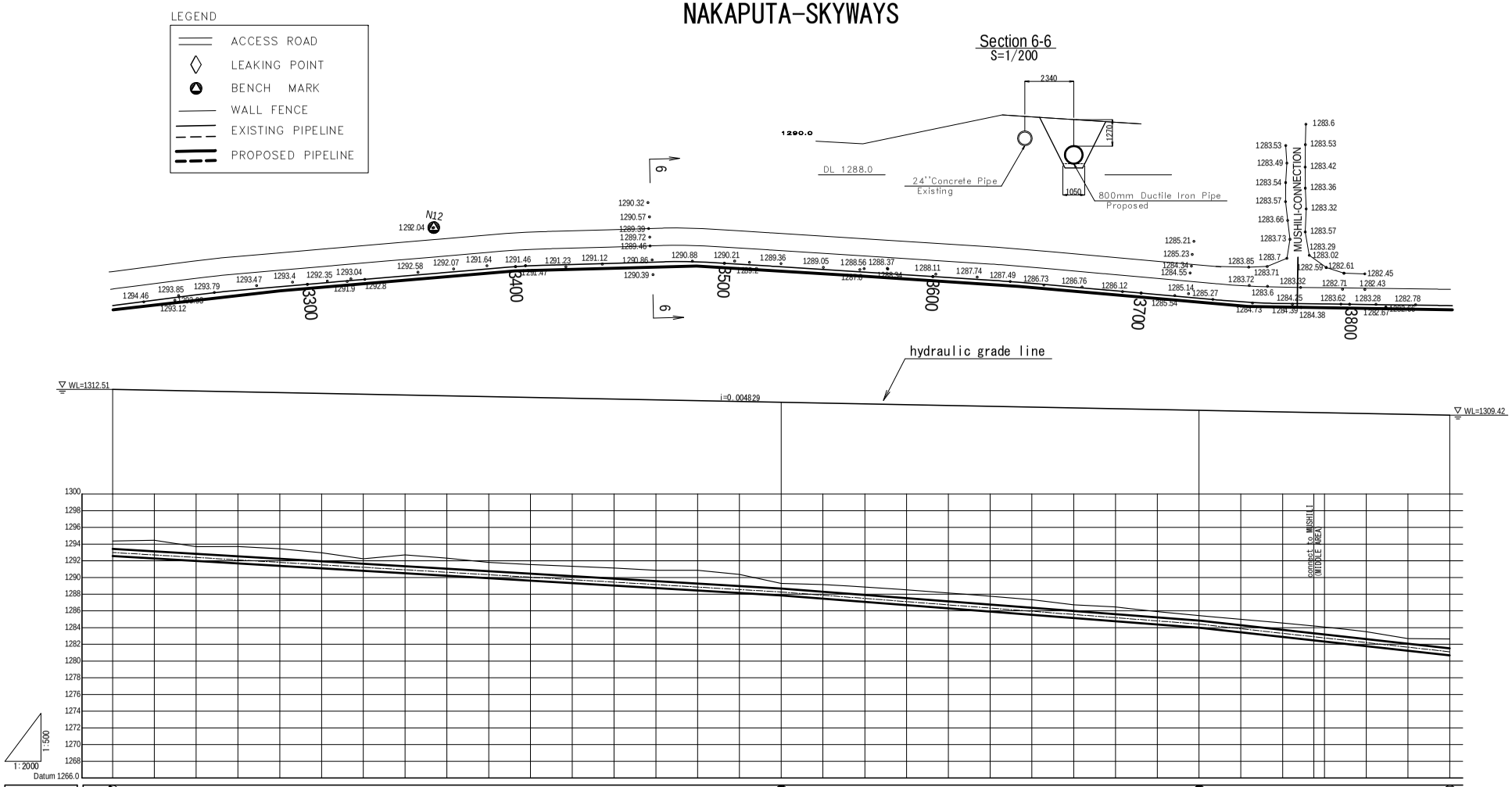




| | | |

Plans & Longitudinal Sections (6/9) V=1/ 500 H=1/2000

NAKAPUTA-SKYWAYS



| | | |

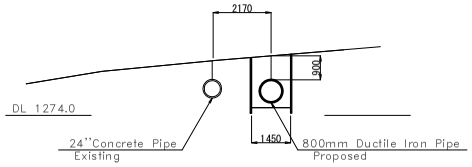
Plans & Longitudinal Sections (7/9) V=1/ 500 H=1/2000

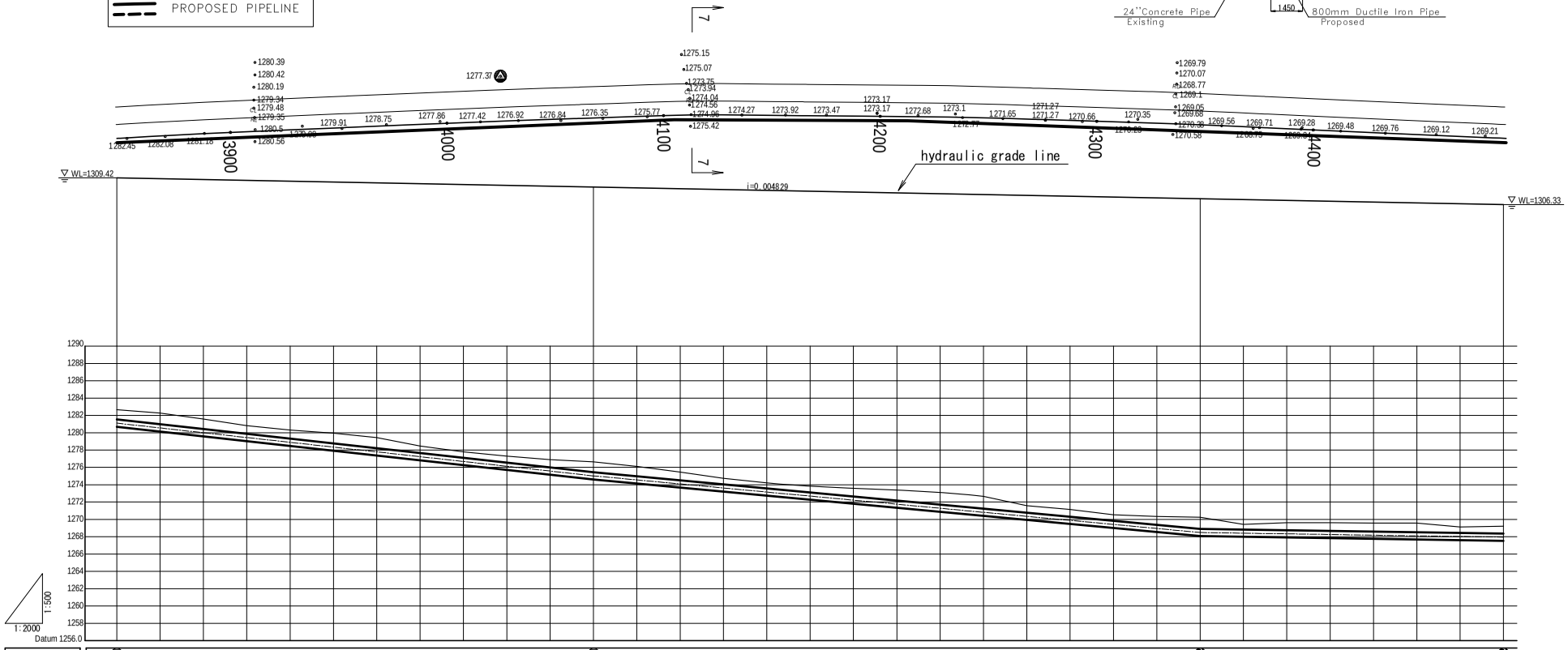
NAKAPUTA-SKYWAYS

LEGEND

- ACCESS ROAD
- LEAKING POINT
- BENCH MARK
- WALL FENCE
- EXISTING PIPELINE
- PROPOSED PIPELINE

Section 7-7
S=1/200





| | | |

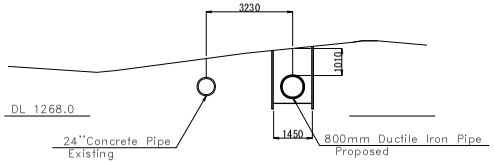
Plans & Longitudinal Sections (8/9) V=1/ 500 H=1/2000

NAKAPUTA-SKYWAYS

LEGEND

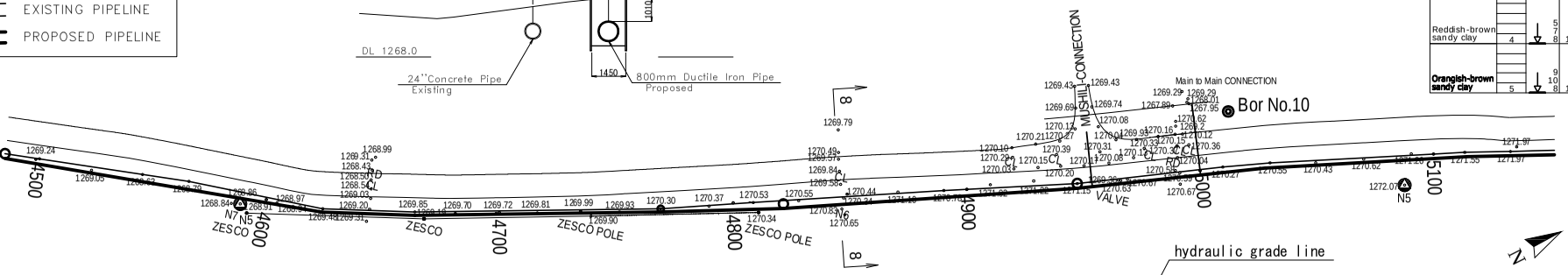
- ACCESS ROAD
- LEAKING POINT
- BENCH MARK
- WALL FENCE
- EXISTING PIPELINE
- PROPOSED PIPELINE

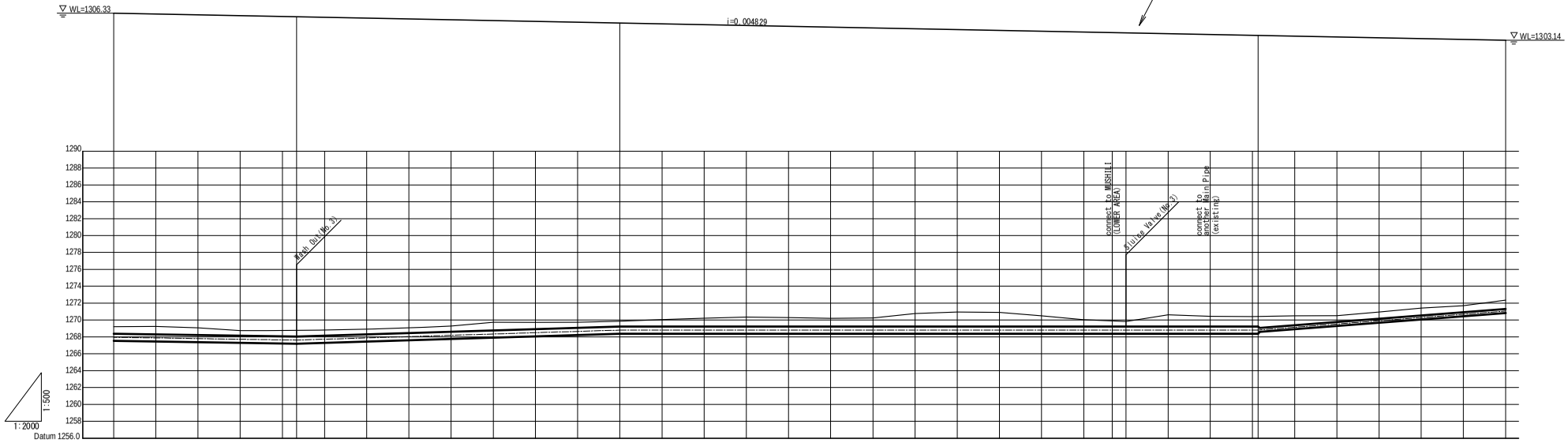
Section 8-8
S=1/200



Bor No.10

DESCRIPTION	DEPTH (m)	blows	N	Wc
Orangish-brown sandy clay	1	1 2 2	4	
Orangish-brown sandy clay	2	1 1 1	2	
Orangish-brown sandy clay	3	5 6 8	14	
Reddish-brown sandy clay	4	5 7 8	15	
Orangish-brown sandy clay	5	9 10 8	18	

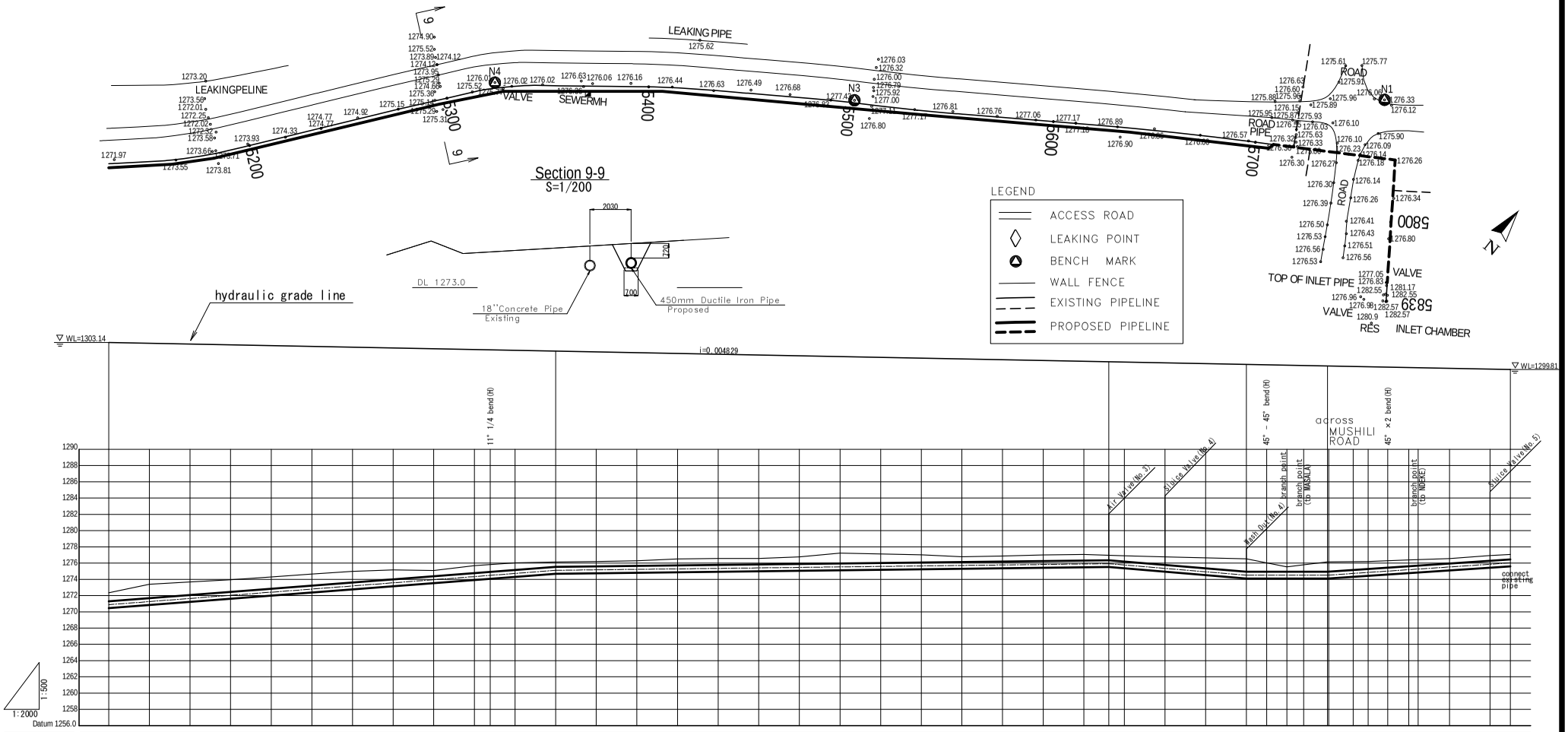




| | | |

Plans & Longitudinal Sections (9/9) V=1/ 500 H=1/2000

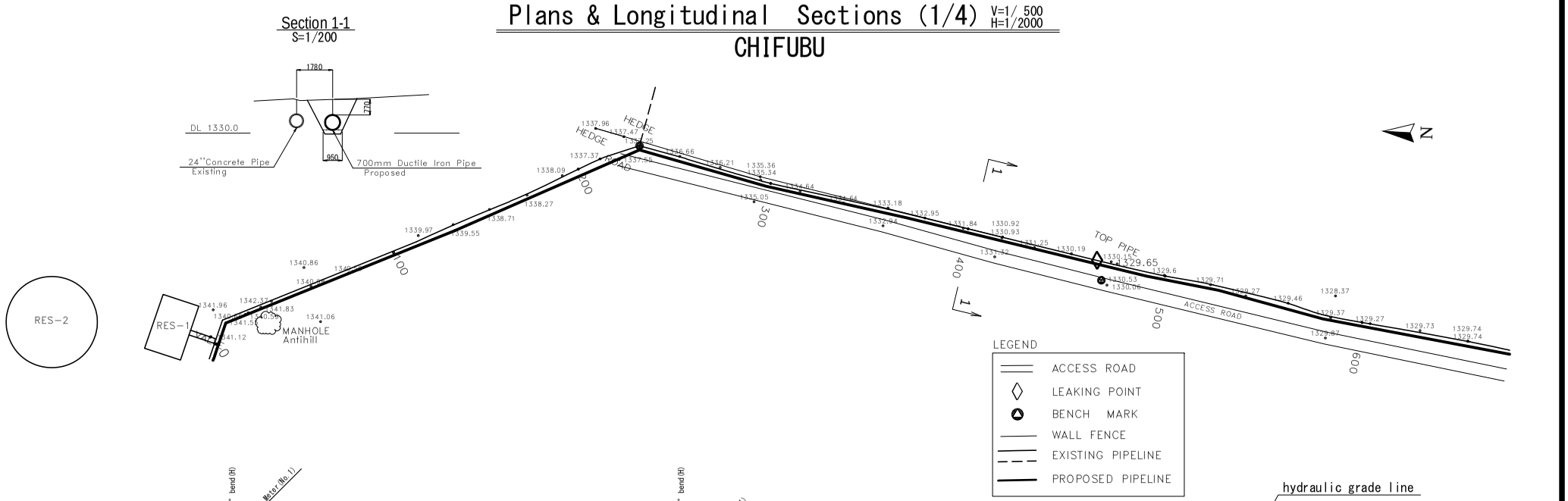
NAKAPUTA-SKYWAYS

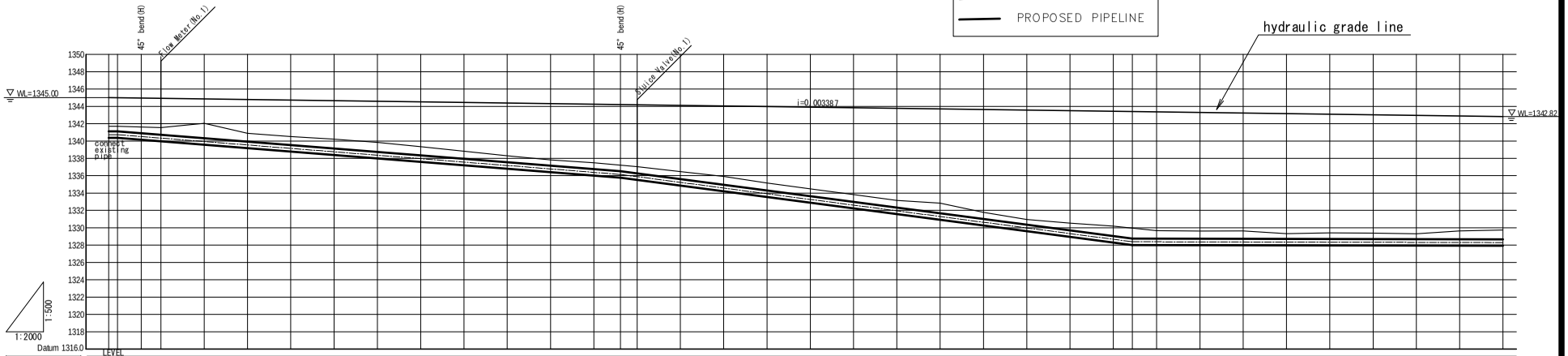


| | | |

Plans & Longitudinal Sections (1/4) V=1/500 H=1/2000

CHIFUBU





| | | |

Plans & Longitudinal Sections (2/4) V=1/500 H=1/2000

CHIFUBU

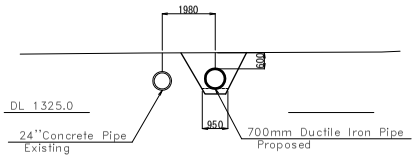
LEGEND

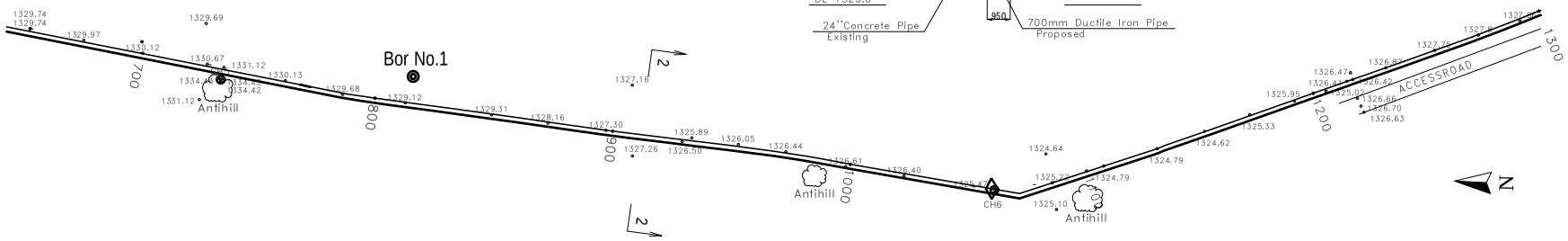
- ACCESS ROAD
- LEAKING POINT
- BENCH MARK
- WALL FENCE
- EXISTING PIPELINE
- PROPOSED PIPELINE

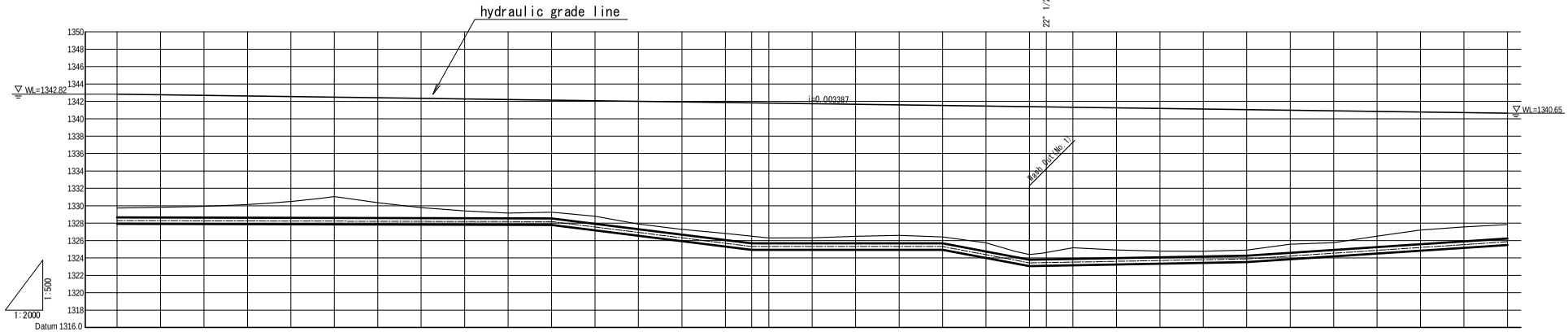
Bor No.1

DESCRIPTION	DEPTH (m)	blows	N	Wc
Whitish sand	1	1 2 2	4	
Whitish sand	2	4 7 9	16	
Whitish sand	3	5 6 10	16	
Whitish sand	4	7 10 13	23	
Whitish sand	5	10 12 18	30	

Section 2-2
S=1/200



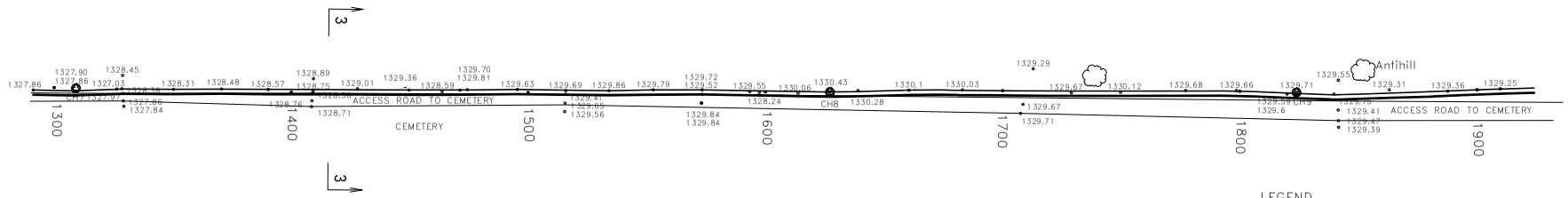


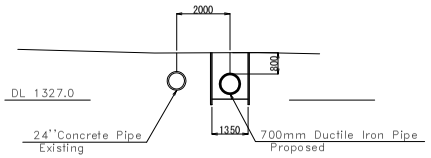


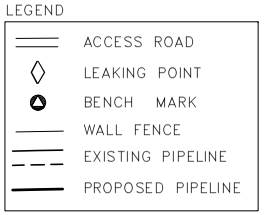
| | | |

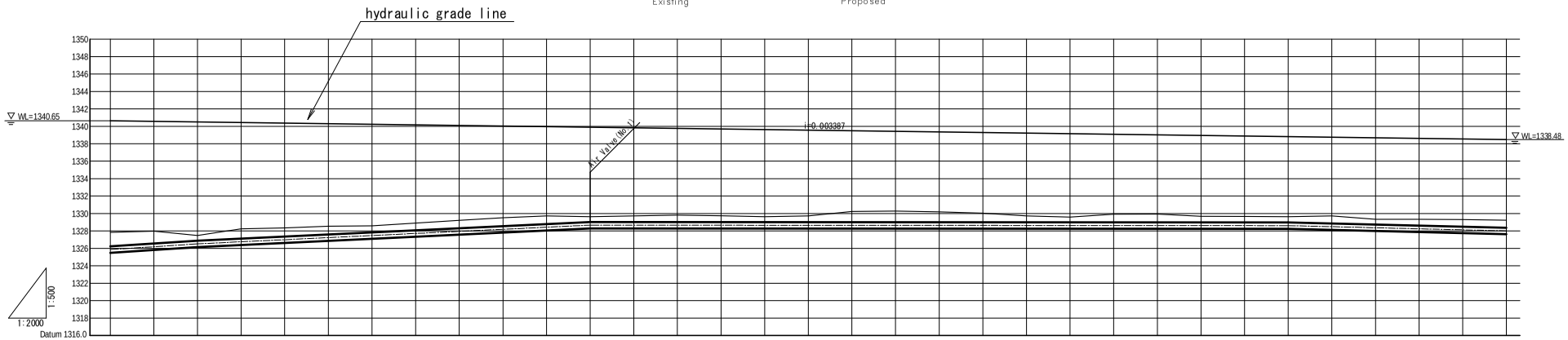
Plans & Longitudinal Sections (3/4) V=1/500 H=1/2000

CHIFUBU







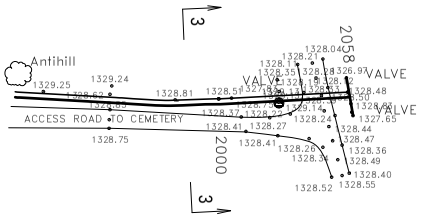


GRADIENTS	1325.863	i=0.01645	1328.521	i=0.01189	1328.681	i=0.00016	1328.609	i=0.00603	1328.006																																					
PIPE NOMINAL	DCIPφ700																																													
GROUND ELEVATION	1327.84	1327.97	1327.49	1328.25	1328.35	1328.53	1328.59	1328.90	1329.22	1329.51	1329.72	1329.63	1329.71	1329.81	1329.75	1329.64	1329.72	1330.24	1330.28	1330.19	1330.04	1329.72	1329.59	1329.91	1329.94	1329.68	1329.65	1329.64	1329.73	1329.33	1329.35	1329.30	1329.24												
EARTH COVERING	1.61		0.60									0.60																0.66					0.81												
CENTER OF PIPE ELEVATION	1325.863		1328.521									1328.681																1328.609					1328.006												
DISTANCE	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20												
ACCUMULATE DISTANCE	1284.1	1304.1	1324.1	1344.1	1364.1	1384.1	1404.1	1424.1	1444.1	1464.1	1484.1	1504.1	1524.1	1544.1	1564.1	1584.1	1604.1	1624.1	1644.1	1664.1	1684.1	1704.1	1724.1	1744.1	1764.1	1784.1	1804.1	1824.1	1844.1	1864.1	1884.1	1904.1	1924.1												

13-12. 管路平面縦断図 (3/4)

Plans & Longitudinal Sections (4/4) V=1/500 H=1/2000

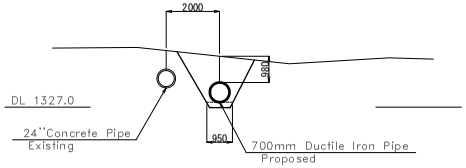
CHIFUBU

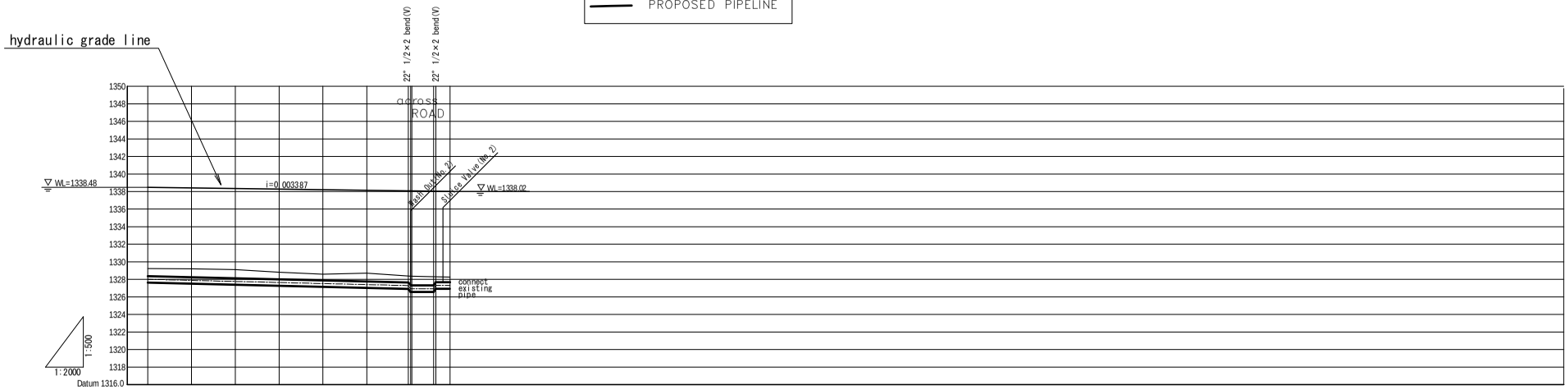


LEGEND

- ACCESS ROAD
- LEAKING POINT
- BENCH MARK
- WALL FENCE
- EXISTING PIPELINE
- PROPOSED PIPELINE

Section 4-4
S=1/200



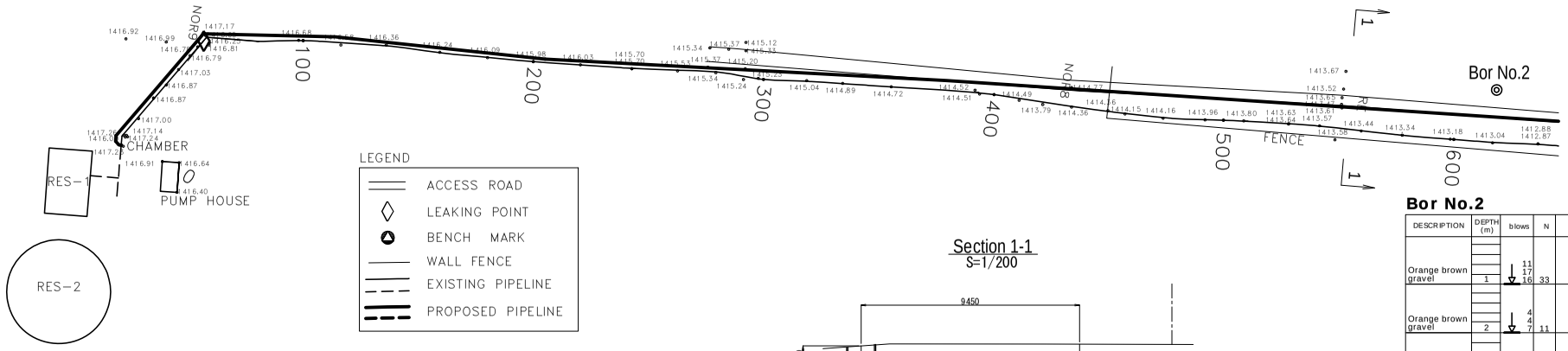


GRADIENTS	1328.008	i=0.00603						1327.289	i=0.00089	1327.301		
PIPE NOMINAL	DCIP φ700											
GROUND ELEVATION	1329.24	1329.16	1329.11	1328.82	1328.58	1328.71	1328.38	1328.36	1328.31	1328.30	1328.27	
EARTH COVERING	0.81						0.61	1.05	1.00	0.63	0.60	
CENTER OF PIPE ELEVATION	1328.008						1327.289	1326.539	1326.539	1327.301	1327.301	
DISTANCE	20	20	20	20	20	20	18.9	1.1	10.5	1.0	6.5	
ACCUMULATE DISTANCE	1924.1	1944.1	1964.1	1984.1	2004.1	2024.1	2043.1	2044.1	2054.6	2055.6	2062.1	

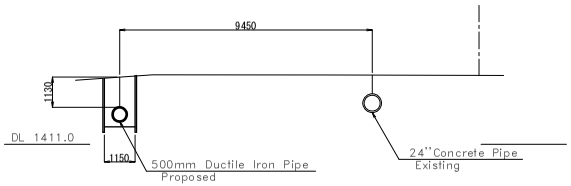
13-13. 管路平面縦断図 (4/4)

Plans & Longitudinal Sections (1/3) V=1/ 500 H=1/2000

NORTHRISE

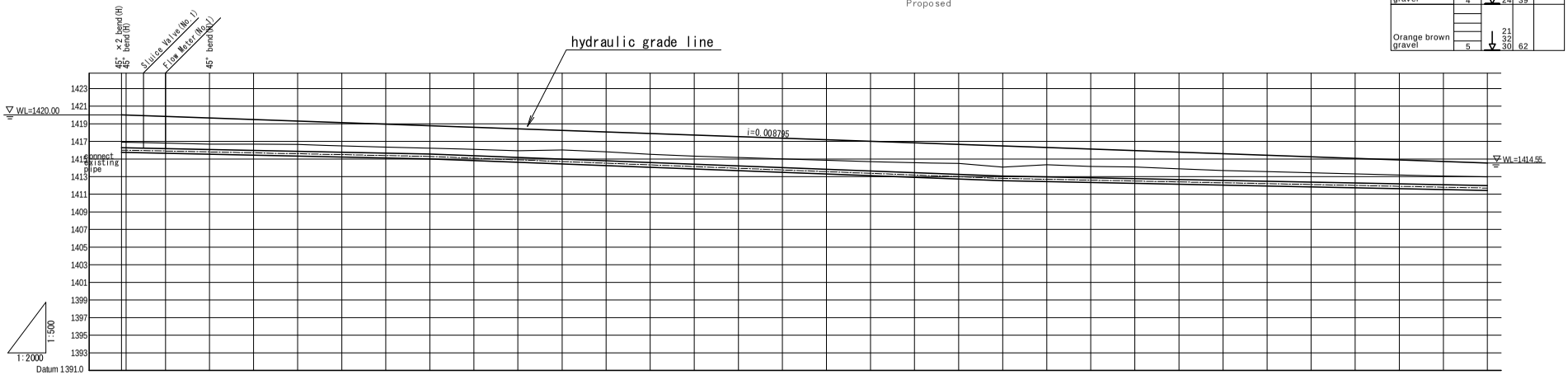


Section 1-1
S=1/200



Bor No.2

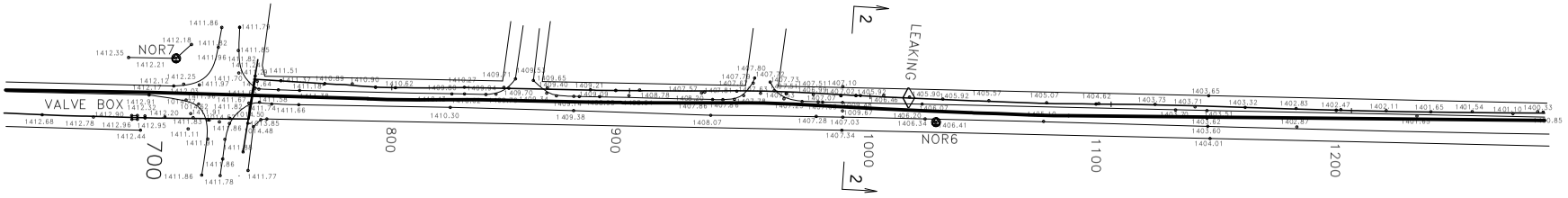
DESCRIPTION	DEPTH (m)	blows	N	Wc
Orange brown gravel	1	11 17 16	33	
Orange brown gravel	2	4 4 7	11	
Orange brown gravel	3	10 12 14	26	
Orange brown gravel	4	7 15 24	39	
Orange brown gravel	5	21 32 30	62	



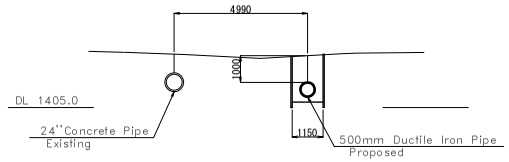
| | | |

Plans & Longitudinal Sections (2/3) V=1/ 500 H=1/2000

NORTHRISE

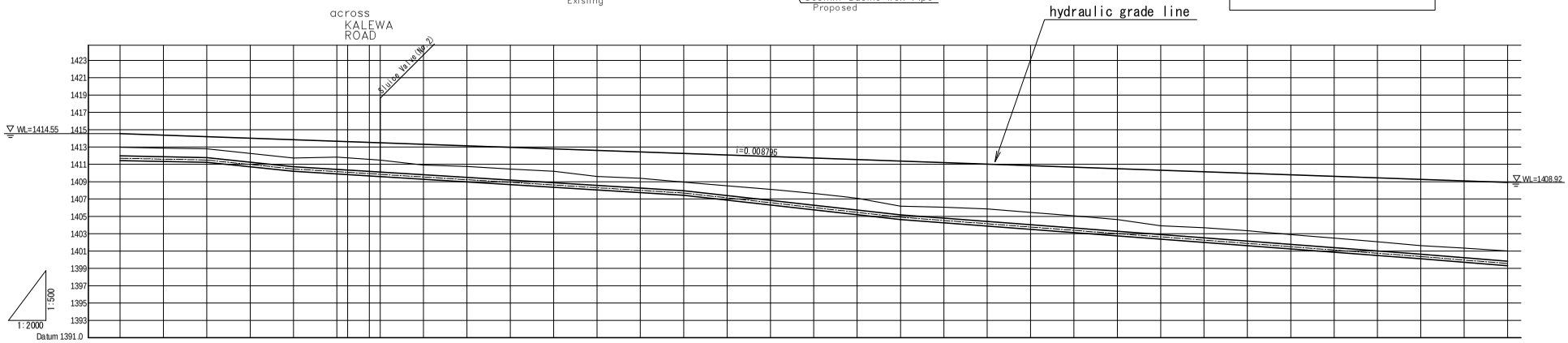


Section 2-2
S=1/200



LEGEND

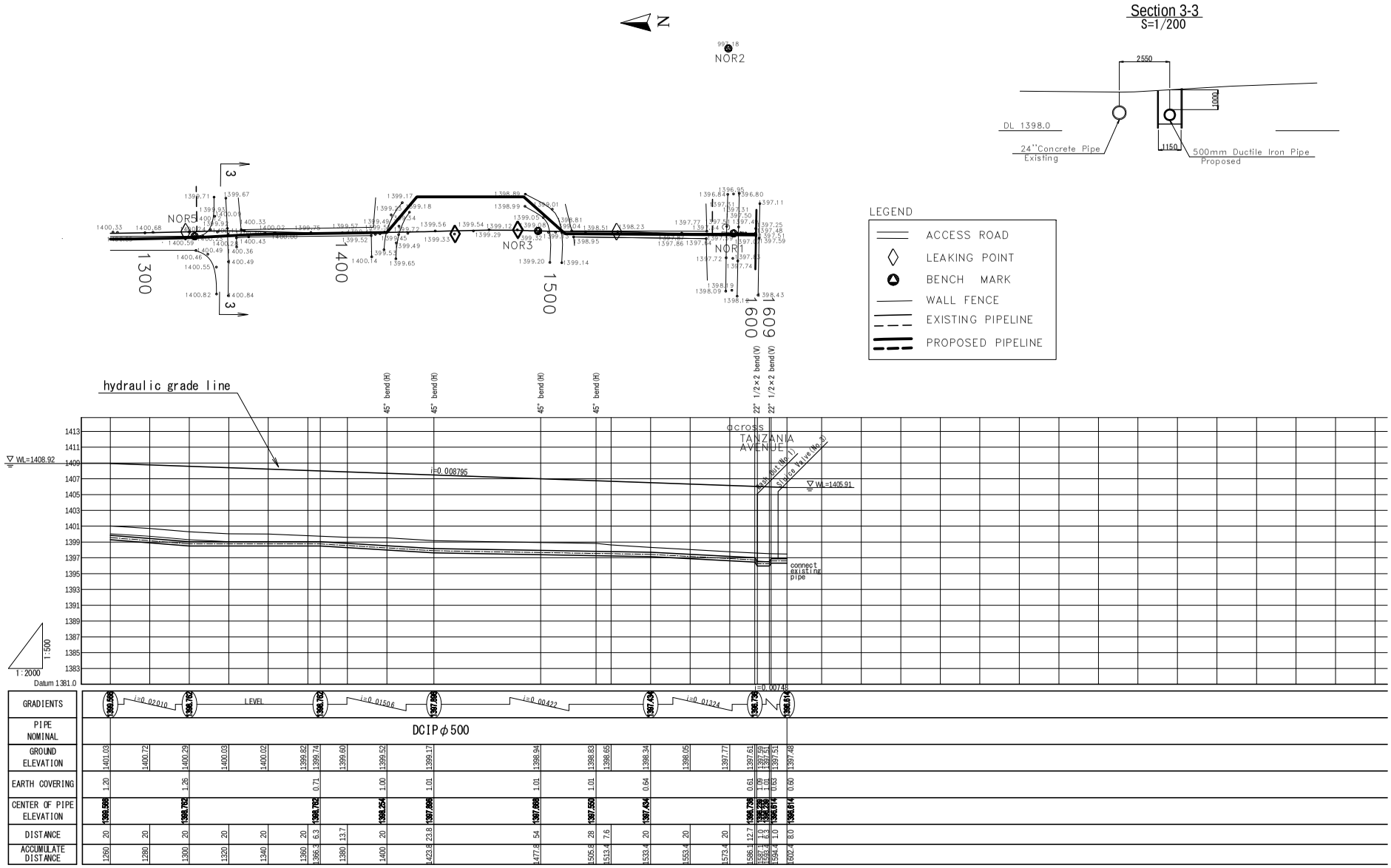
- ACCESS ROAD
- LEAKING POINT
- BENCH MARK
- WALL FENCE
- EXISTING PIPELINE
- PROPOSED PIPELINE



| | | |

Plans & Longitudinal Sections (3/3) V=1/ 500 H=1/2000

NORTHRISE

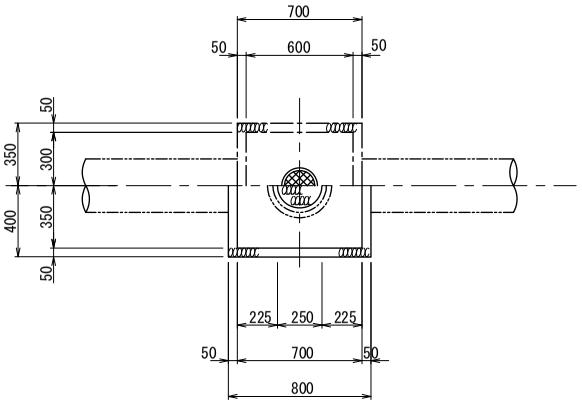


13-16. 管路平面縦断図 (3/3)

Sluice Valve （φ１００～φ４００）

scale:1/30

Plan



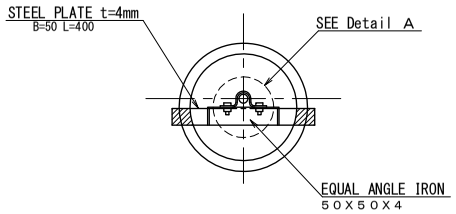
Size

（mm）

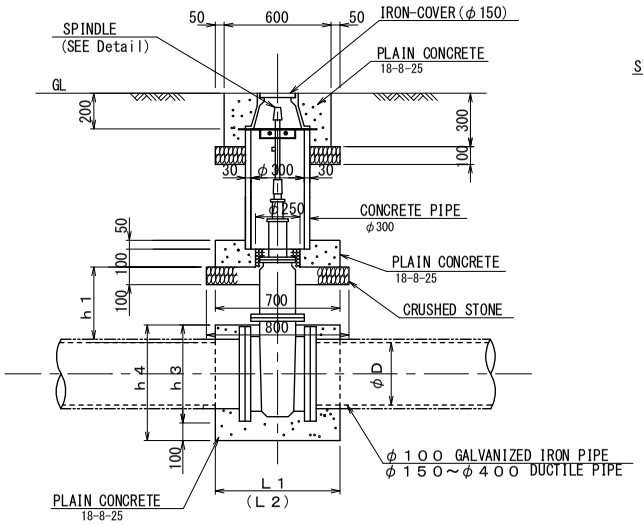
D	L1	L2	h1	h3	h4
φ100	600	600	250	250	350
φ150	600	600	300	300	400
φ200	600	600	350	350	450
φ250	700	700	500	400	500
φ300	700	700	550	450	550
φ350	700	700	600	550	650
φ400	800	800	650	600	700

Spindle

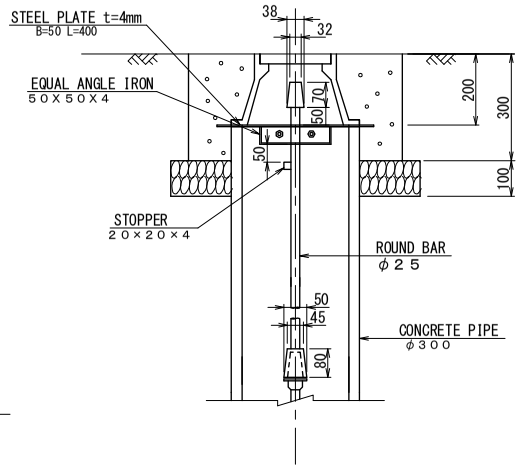
Plan



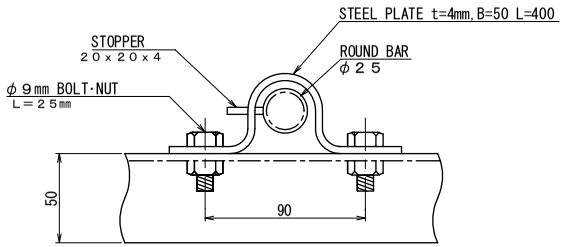
Profile



Detail



Detail A

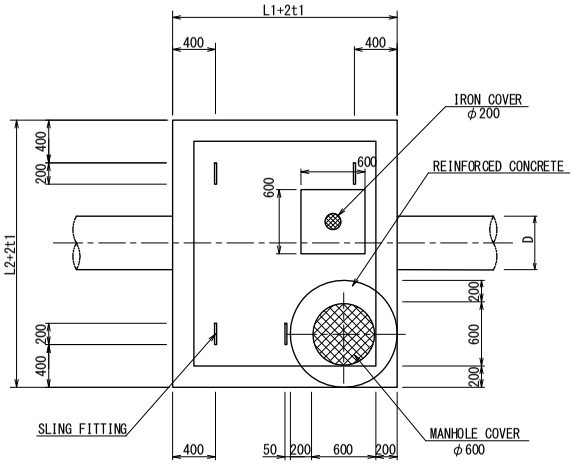


14-1. 制水弁工標準構造図 (1/2)

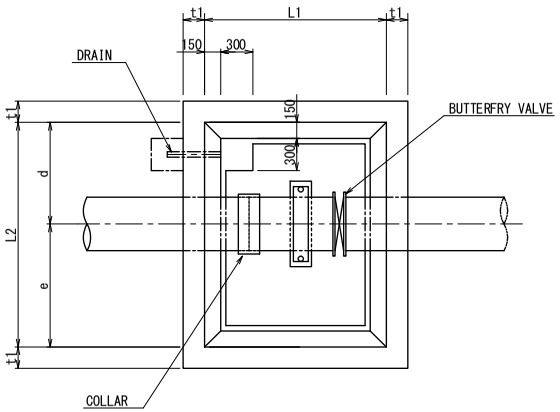
Sluice Valve (φ450～φ900)

scale:1/50

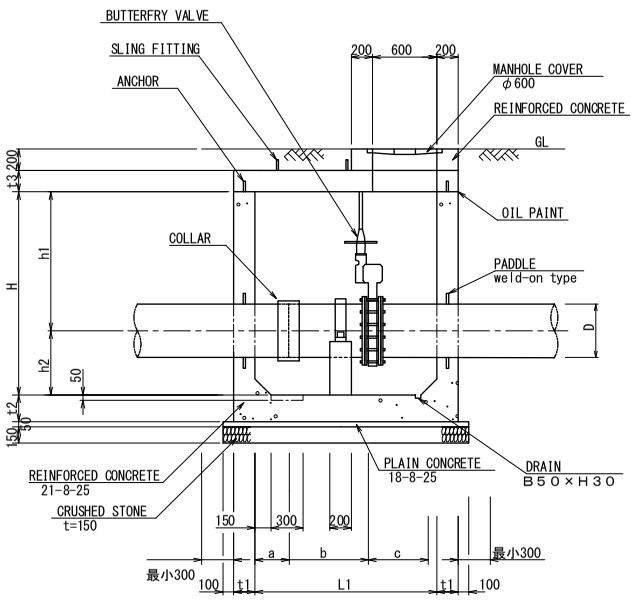
Roof Plan



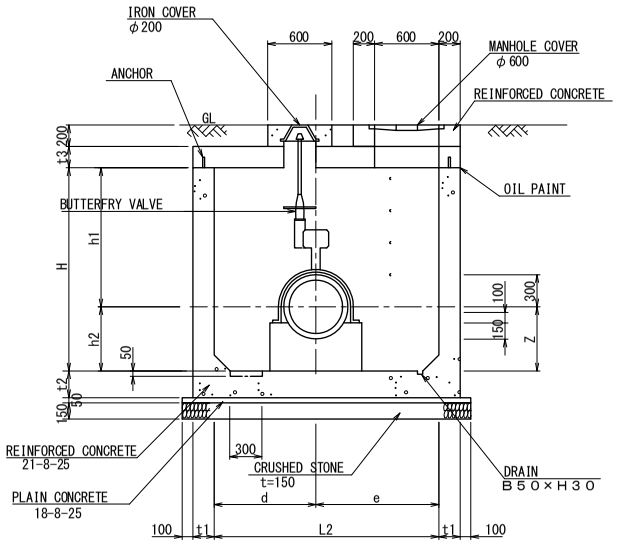
Plan



longitudinal Section



Cross Section



Size

(mm)

D	L1	L2	a	b	c	d	e
φ450	1600	2000	430	550	620	900	1100
φ500	1700	〃	〃	640	630	〃	〃
φ600	2200	2100	750	560	250	950	1150
φ700	2300	2200	750	610	250	1000	1200
φ800	2300	2300	750	690	250	1050	1250

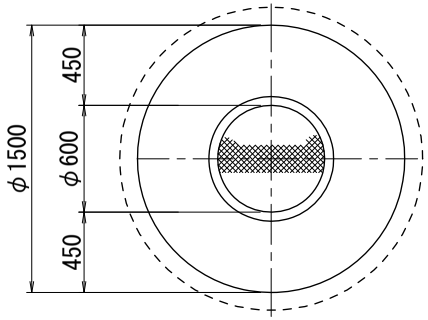
D	H	h1	h2	t1	t2	t3	Z
φ450	850	400	450	200	250	200	400
φ500	1000	450	500	〃	〃	〃	500
φ600	1150	550	600	〃	〃	〃	600
φ700	1300	600	700	〃	〃	〃	800
φ800	1450	650	800	〃	〃	〃	1000

14-2. 制水弁工標準構造図 (2/2)

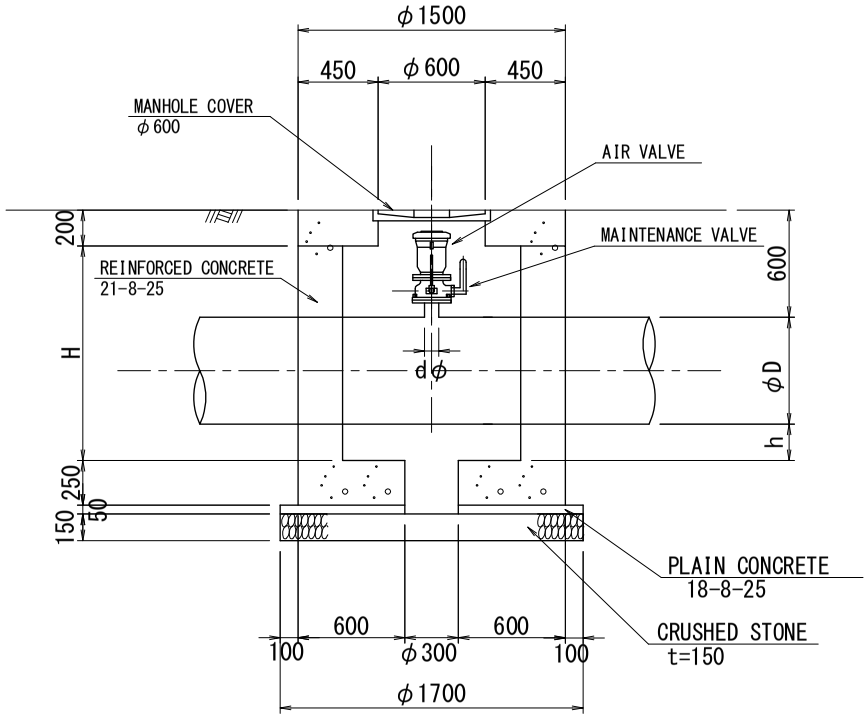
Air Valve

scale:1/30

Plan



Cross Section



Size

(mm)

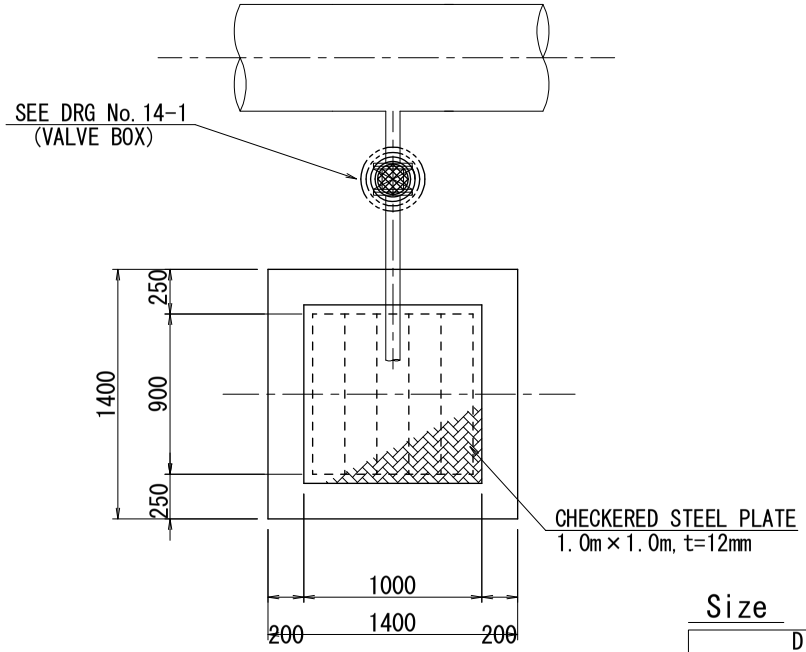
Diameter				H	h
Nominal	Outside	RISER PIPE	AIR VALVE		
φ100	114.3	φ 75	φ 75	600	136
φ150	170.0	φ 75	φ 75	700	180
φ200	220.0	φ100	φ 75	700	130
φ250	274.0	φ125	φ 75	800	176
φ300	326.0	φ150	φ 75	800	124
φ350	378.0	φ200	φ 75	900	172
φ400	429.0	φ200	φ 75	900	121
φ450	480.0	φ250	φ 75	1000	170
φ500	532.0	φ250	φ 75	1000	118
φ600	635.0	φ300	φ 75	1100	115
φ700	738.0	φ350	φ100	1200	112
φ800	842.0	φ400	φ100	1300	108

15-1.空気弁工標準構造図

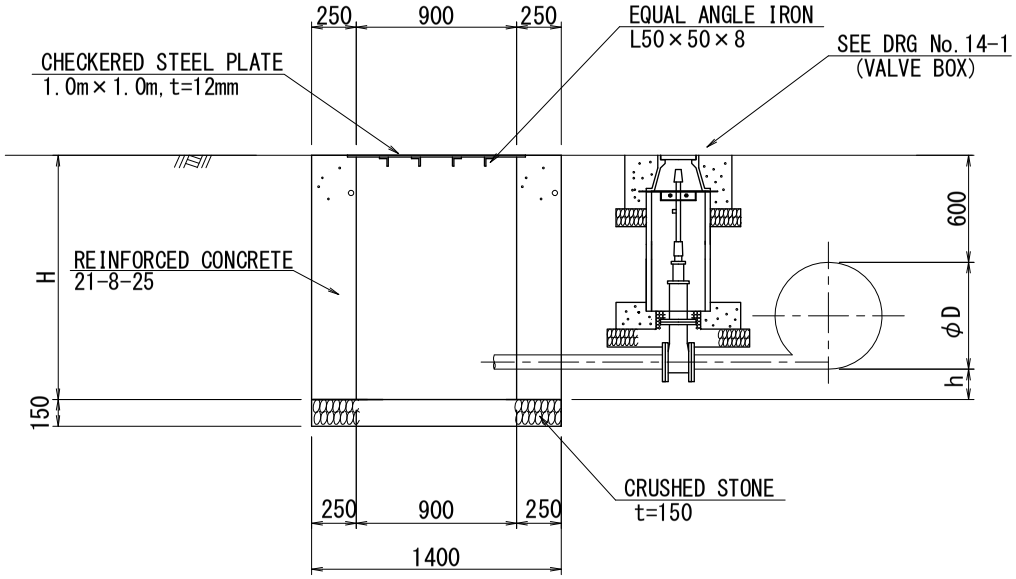
Wash Out

scale:1/30

Plan



Sectional Plan



Size

(mm)

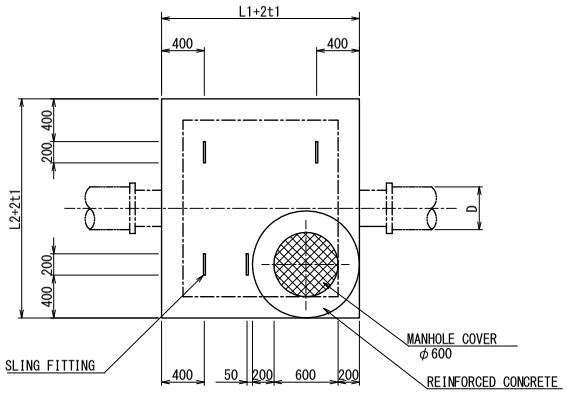
Diameter		H	h
Nominal	Outside		
φ100	114.3	900	186
φ150	170.0	900	130
φ200	220.0	1000	180
φ250	274.0	1000	126
φ300	326.0	1100	174
φ350	378.0	1100	122
φ400	429.0	1200	171
φ450	480.0	1200	120
φ500	532.0	1300	168
φ600	635.0	1400	165
φ700	738.0	1500	162
φ800	842.0	1600	158

16-1. 排泥工標準構造図

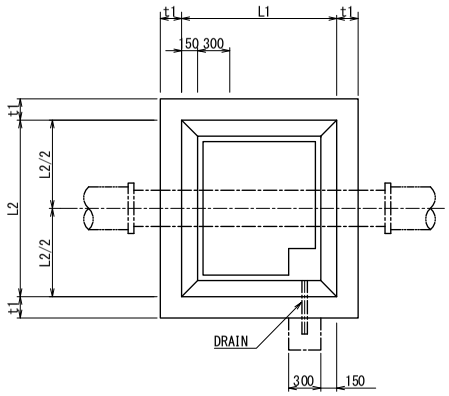
Flow Meter

scale:1/50

Roof Plan

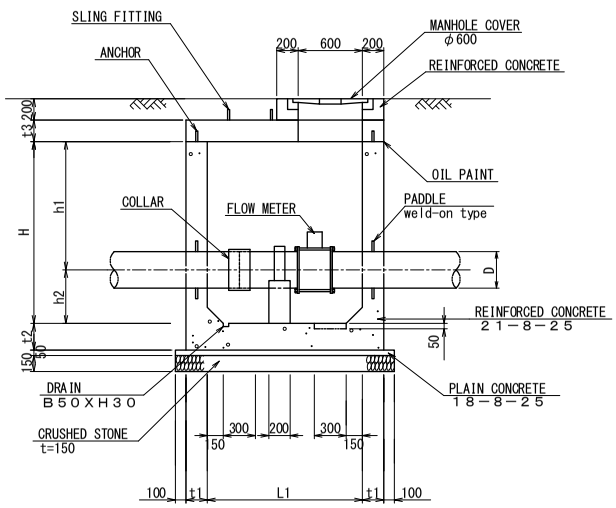


Plan

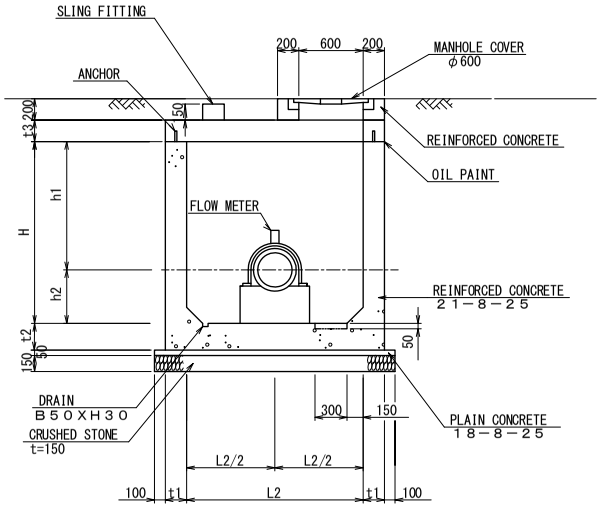


Diameter	Flow Meter
φ100～φ300	Turbin type
φ350～φ900	Ultrasonic type

longitudinal Section



Cross Section

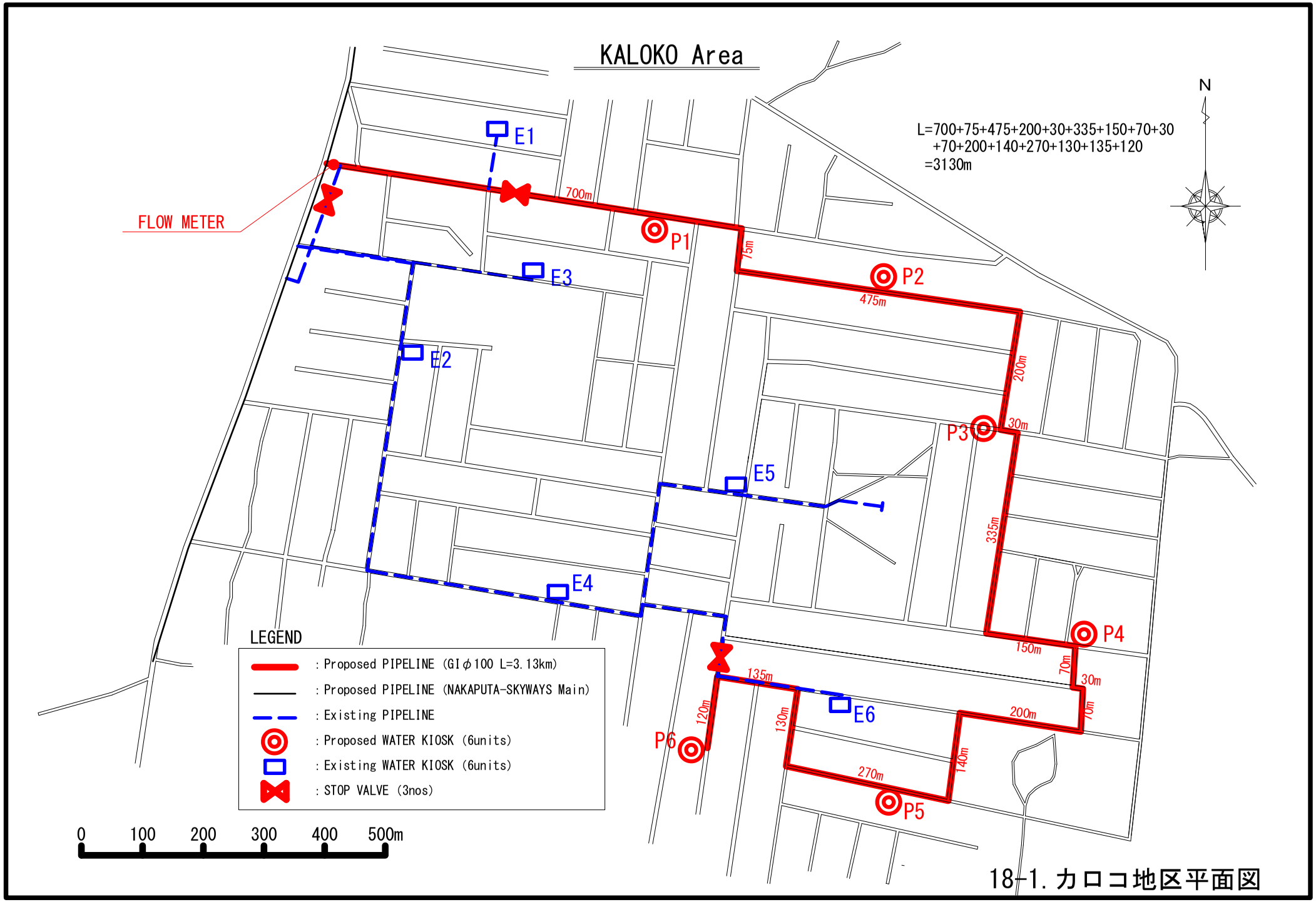


Size

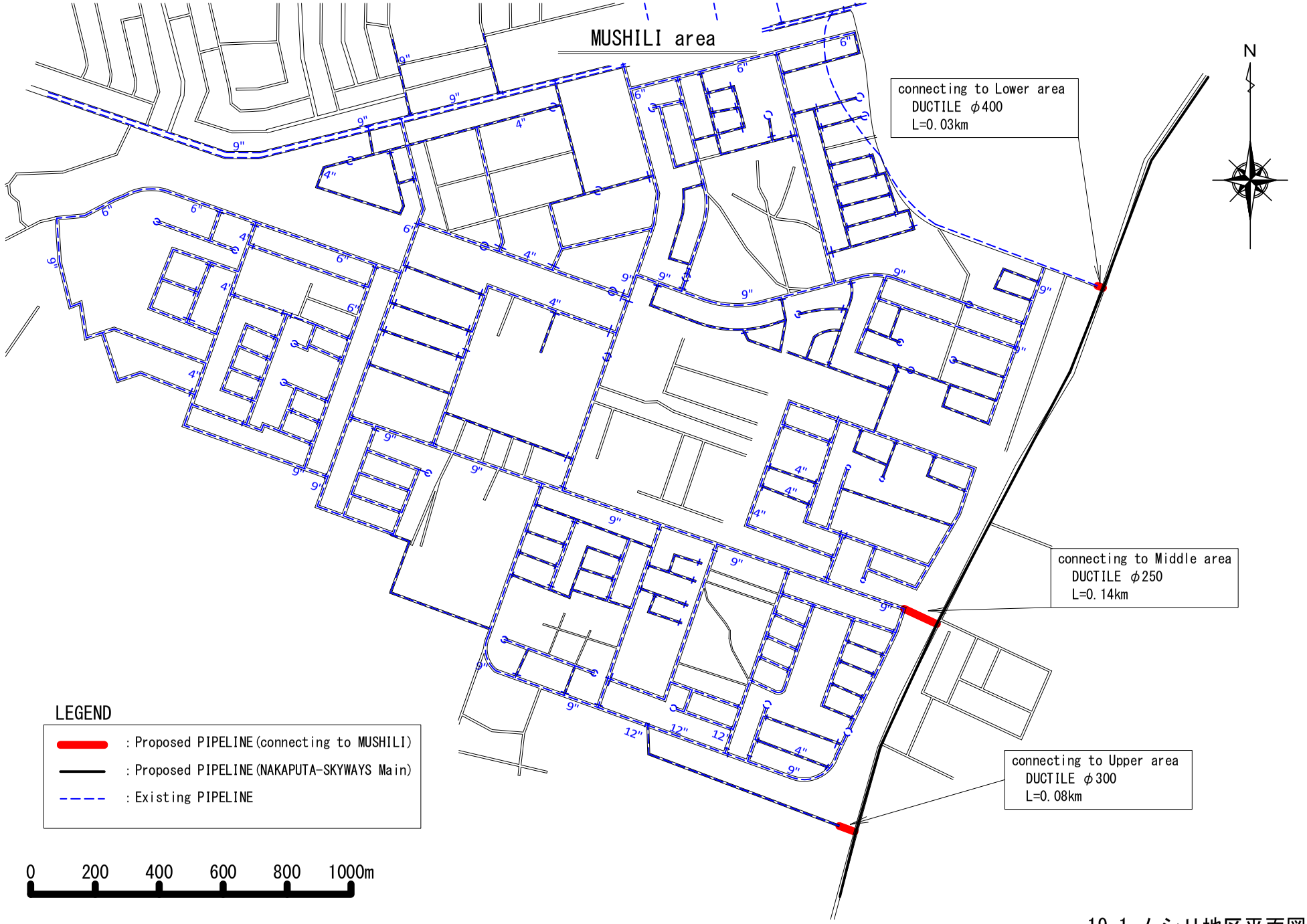
(mm)

D	L1	L2	H	h1	h2	t1	t2	t3
100	1200	1400	500	250	250	200	300	250
150	2000	1400	500	250	250	200	300	250
200	2200	1400	600	300	300	200	300	250
250	2300	1550	600	300	300	200	300	250
300	2700	1550	700	350	350	200	300	250
350	1700	1550	700	350	350	200	300	250
400	1700	1650	800	400	400	200	300	250
450	1700	1650	800	400	400	200	300	250
500	1800	1800	900	450	450	200	300	250
600	1800	1800	1000	500	500	200	300	250
700	1900	2000	1100	550	550	200	300	250
800	1900	2000	1200	600	600	200	300	250

17-1. 流量計室工標準構造図



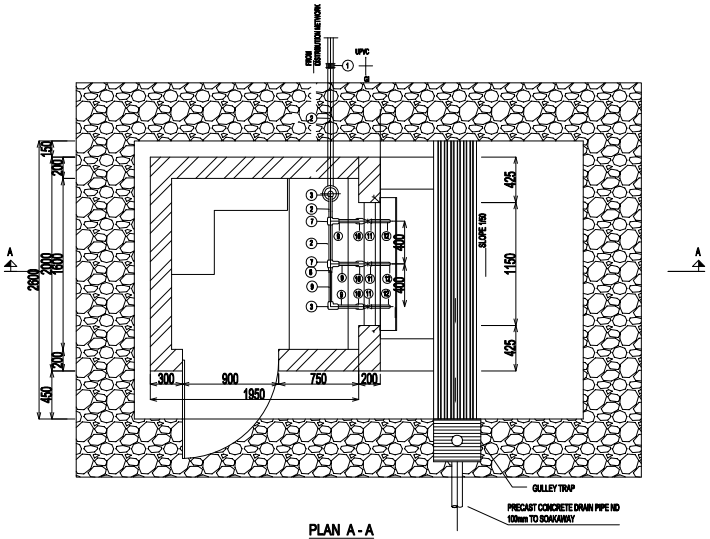
18-1. カロコ地区平面図



19-1. ムシリ地区平面図

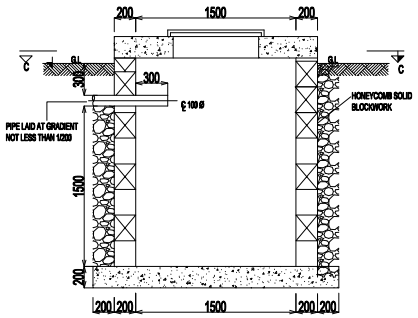
WATER KIOSK

scale:1/50

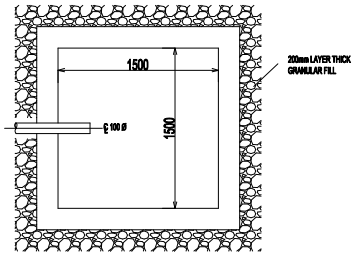


PLAN A-A

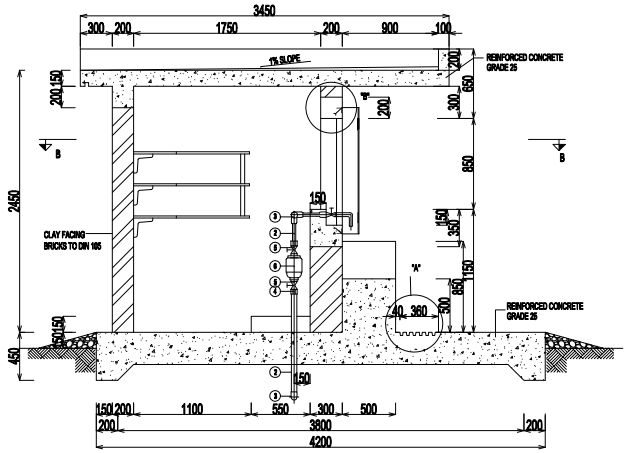
SOAKAWAY DETAIL



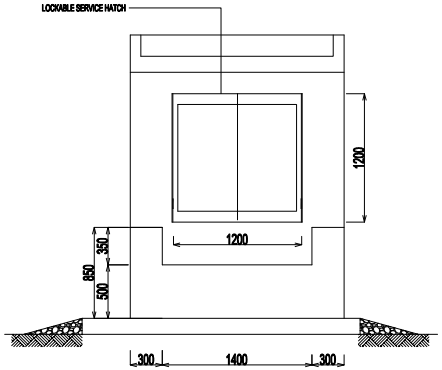
LONGITUDINAL SECTION THROUGH SECTION C-C



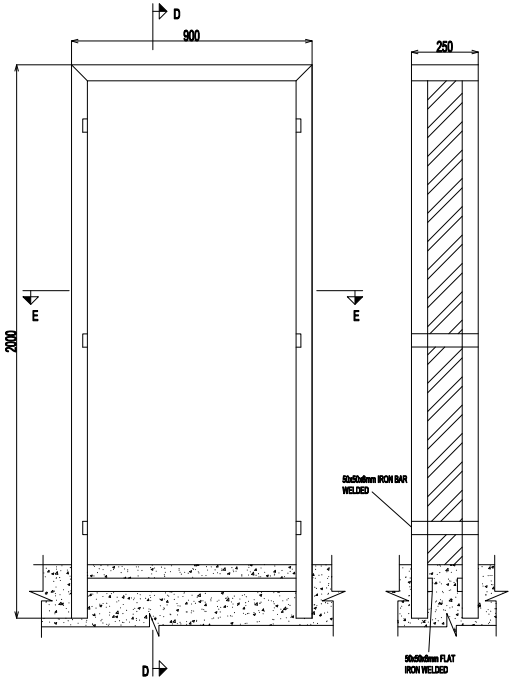
PLAN C-C



SECTION A-A

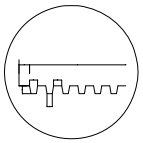


FRONT VIEW

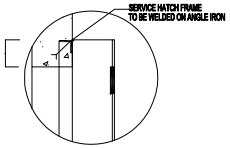


DOOR FRAME DETAIL
scale:1/20

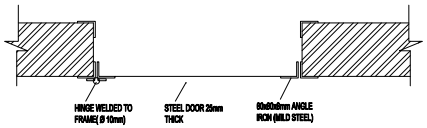
SECTION D-D



DETAIL "A"
scale:1/20



DETAIL "B"
scale:1/20



PLAN E-E

BILL OF QUANTITIES

ITEM	DESCRIPTION	ND in mm	L in mm	QTY
1	COUPLING	50/60		1
2	GALVANIZED IRON PIPE	2"	Variable	3
3	GALVANIZED IRON 90° BEND	2"		2
4	FLANGED ADAPTOR	50/60		2
5	RESILIENT SEATED GATE VALVE	2"		2
6	TURBINE WATER METER	50		1
7	GALVANISED IRON TEE	2"/1"		2
8	GALVANISED IRON REDUCER	2"/1"		1
9	GALVANIZED IRON PIPE	1"	Variable	1
10	GALVANISED IRON SOCKET	1"		3
11	HEAVY DUTY WATER TAP	1"		3
12	GALVANIZED IRON 90° BEND	1"		3

20-1. キオスク型公共水栓標準構造図

3-2-4　施工計画／調達計画

3-2-4-1　施工方針／調達方針

(1)　基本事項

本計画は日本国の無償資金協力制度の枠組によって実施される予定である。概略設計完了後、日本国政府によって事業実施が承認された場合、両国政府による交換公文（E/N）が取り交わされ事業実施段階に移行する。事業実施に係る契約形態は一括請負方式である。

本計画では、「ザ」国ンドラ市においてカフブ浄水場内の改修、ナカプタ配水池からスカイウェイズ配水池までの送水管、チフブ配水管およびノースライズ配水管の新規布設、ムシリ地区への分水工事、カロコ地区のキオスク型公共水栓の建設、カニニ水質分析所の機材設置を行う計画である。

(2)　現地コンサルタント・現地業者の活用

「ザ」国では、現地人の運営による施工業者と外国系（南アフリカ等）の施工業者がある。外国系の建設業者の中には、建設機械・技術者・技能工を有して外国建設業者の下請業者として十分な施工能力を持っている会社がある。こうした業者を活用して工事を行う計画とする。また、施工箇所はンドラ市内に分散しており、工事は乾期に集中して各施工箇所で並行して行われることから、現地コンサルタントを活用して施工監理を行う計画とする。

(3)　技術者派遣の必要性

「ザ」国では、大口径管路の布設工事や機械・電気設備の据付・調整・試運転に関する知識や技術を十分に有する技術者や技能工が少ないため、管路工事を管理する土木技師、浄水場内の機械工事・電気工事を行う機械工・電工およびこれらの技能工による工事を監督する機械技師・電気技師を派遣する。

(4)　「ザ」国側実施体制

本計画の先方実施機関は KWSC である。実施設計・入札段階では、計画部門が担当し、施工段階では技術部門の中でンドラ市を所轄する部署が担当となる。技術部門の担当部署は次のとおりである。

施工箇所	エンジニアリング部の担当課
カフブ浄水場	浄水生産課
ナカプタ配水池－スカイウェイズ配水池	上水道管路課ンドラ市南部管理事務所
チフブ送水管	上水道管路課ンドラ市北部管理事務所
ノースライズ送水管	上水道管路課ンドラ市北部管理事務所
ムシリ地区分水工事	上水道管路課ンドラ市南部管理事務所
カロコ地区キオスク型公共水栓建設工事	郊外地区（ペリアーバン）課
カニニ水質分析所	水質分析課

3-2-4-2　施工上／調達上の留意事項

(1)　施工上の留意事項

1)　カフブ浄水場

浄水場内の改修工事は、施設の半分（2 系列のうち 1 系列）を運転しながら交互に行う。これに必要な系列間の仮締切りを弁や角落しを操作して行う計画とする。送水ポンプの更新工事や電気工事を行う期間は送水能力が低下するため、配水区内における水圧の低下や給水不良が予想されるが、現状においても夜間の給水停止や、停電および施設の点検時に 1 日以上の断水が生じている状況であることから、仮設管の設置によるバックアップ給水は行わず、KWSC と協議を行った結果、必要に応じて給水不良地区に対して KWSC の保有する給水車による配水を行うこととする。

電気工事の対象には特別高圧設備が含まれることから専門技術者のみが立ち入る範囲を限定し、特に浄水場内の離れた箇所間で復電を行う場合、看板や無線連絡を使用して事故を防ぐよう安全措置を計画する。また、ポンプ場内は漏水が多いことから電気工事における感電事故防止に努める。

2)　管路工事

管路工事に先立ち、地下埋設物の資料の確認と試掘を行い、必要箇所においては所有者に対し移設工事を依頼する。地下埋設物の移設が管路工事の着工前に完了するように KWSC を通じて関係機関への連絡を速やかに行う。

毎年 11 月から翌年 3 月までは雨期にあたり、この間の管路工事の施工量を大きくできないため、乾期中の工事を複数の班編制で行い工期内に施工完了するように計画を立てる。また、地下水位の高い箇所や雨期の期間中の掘削工事では水替工を行い安全と品質の確保を図る。

本計画では一般道路を開削して行う工事のため、交通への影響が最小限となるように工事区間を設定するとともに、安全柵や誘導員を配置して工事中の安全確保に努める。また、掘削深の大きくなる区間で掘削範囲を広く取れない箇所においては土留工を設置して隣接地への影響を防ぐと共に作業者の安全を確保する。特にカロコ地区は住宅地内における継続した工事であり、地区内では子供や老人も多いため交通事故を含めて全般的に工事中の事故防止に留意する。

管材には大口径から中口径のものが含まれ、重量物であるダクタイル鋳鉄管についてはクレーンを用いて吊り下ろしを行う。玉掛作業は熟練者が行う。施工箇所の大部分は未舗

装区間であるためアウトリガーの接地高さの不均衡によるクレーンの横転事故防止に留意する。またジブの旋回範囲内を立入禁止として、通行者および作業者の安全を確保する。

弁室築造工事などのコンクリート工事では気温の上昇に注意し、コンクリートの練り混ぜから打設までの運搬・作業時間や打設後の養生状態を適切に管理する。

管路布設後の漏水試験や管洗浄の際は、周囲に影響を及ぼさないように排水先を確保して行う。また、分水工事の際に、長時間の断水が必要となる場合は KWSC を通じて影響範囲に対する広報を行う。

3) カニニ水質分析所

本計画で導入する水質分析機器は精密機器であるため、運搬と据付に際して細心の注意を払う。据付と調整は機器製造会社の技術者を派遣して行う計画とする。

(2) 調達上の留意事項

「ザ」国における工事の実施状況によると、土木工事で雇用される普通作業員は建設現場周辺のコミュニティから調達する事が慣習となっており、多くの労働者が失業状態にあることから 2 週間程度のローテーションで新たな労働者を雇用しなくてはならず、長期雇用が望めないため、継続した業務における生産性が低い。このため、現地作業員による作業は単純作業で、工程に影響を及ぼさない範囲で計画する。

3-2-4-3 施工区分／調達・据付区分

本計画を実施する場合の日本側負担と「ザ」国側負担範囲の区分は、以下のとおりである。

表 3-2-18 施工区分

施工対象	日本側	「ザ」国側
カフブ浄水場	・ カフブ浄水場内の改修工事 ・ 浄水処理に係るソフトコンポーネントの実施	・ 撤去した資機材の保管場所の確保 ・ 排水処理設備の設営 ・ 工事に伴う断水予定の通知
管路工事	・ 管路布設工事 ・ 流量計測に係るソフトコンポーネントの実施	・管路埋設用地の確保 ・土捨場および管材置場の確保 ・地下埋設物の資料提供と移設工事 ・交通警察との連絡調整 ・漏水試験・管内洗浄に必要な水の供給
カロコ地区	・ キオスク型公共水栓の建設 ・ 啓発・衛生に係るソフトコンポーネントの実施	・建設用地の決定と確保 ・住民組織（RDC：Resident Development Committee）との連絡調整
カニニ水質分析所	・ 水質分析機の設置 ・ 水質分析に係るソフトコンポーネントの実施	・ 電源の確保 ・ 機器据付台（机）の準備

3-2-4-4　施工監理計画／調達監理計画

(1) 基本方針、留意点

本計画の施工監理を遂行するにあたり、下記の事項に留意する。

1)　基本事項

・ 概略設計・実施設計の内容および経緯を把握する。
・ 無償資金協力事業の仕組みを理解する。
・ 両国間で締結された交換公文（E/N）・贈与契約（G/A）の内容を把握する。
・ DANIDA および他の援助機関の動向を把握する。
・ 先方実施機関である KWSC と協力して円滑な事業の推進に努める。
・ 概略設計時に合意した「ザ」国側負担事項を再確認する。

2)　施工監理上の留意点

①　工程

・ 機材等の持込みに伴う通関、免税措置等の手続きを確認し、工期に影響を及ぼさないように地方自治住宅省および KWSC と協議する。
・ 「ザ」国側が行う地下埋設物の移設工事や雨期を考慮して工程を掌握する。

②　品質

・ 気温や作業条件に注意してコンクリートの品質を確保する。
・ 新規に布設した管路から漏水が発生しないように工事の品質を確保する。

③　安全

・ 交通事故や感電事故が起きないように工事中の安全管理に努める。

④　文書

・ 承認図・施工図・竣工図・検査記録・会議記録・月報等の書類を適切に管理する。

(2) 施工監理／調達監理体制及び業務内容

施工監理におけるコンサルタントの業務は、以下のとおりである。

①　着手前関係者協議
②　施工図の承認業務
③　建設工事における工程・品質・安全管理に係る監理
④　資機材の出荷前検査、出来高検査、各種試験、品質検査、竣工検査
⑤　工事期間中の業務報告書の作成
⑥　工事完成証明書および支払い証明書の発行

施工監理体制としては、常駐施工監理者が施工期間を通じて工事全体の総括を行い、着工時と工事終了時には施工監理技術者がこれを支援する。また、管路工事および浄水場内の機械・電気工事のスポット監理としてそれぞれの専門技師を派遣する。竣工検査の実施は検査員が行う。また、上記常駐施工監理者を補助する第三国人土木技術者を配置する。

3-2-4-5　品質管理計画

下表の品質管理を実施する計画とする。コンクリート圧縮試験は強度クラス別に 1 日 1 回、試供体を採取して実施する。管路工事については一定区間毎に水圧試験を行って漏水の有無を確認する。ポンプ・モータ等の回転機械については据付位置と芯出しを管理する。

表 3-2-19　品質管理計画(施工)

工種	管理項目	方　法	頻　度
コンクリート	骨材	粒度試験	1 回
	セメント	物理的試験・化学的試験	1 回
	コンクリート	スランプ	クラス別打設日毎に 1 回
		圧縮強度試験(7 日、28 日)	クラス別打設日毎に 1 回
鉄筋	強度	引張強度	1 回
	配筋状況	配筋検査	部位毎
型枠工・支保工	設置位置 強度	固定位置・方法 設計計算書	部位毎 必要に応じて
構造物出来形	出来形寸法	寸法測定	部位毎
機械設備 電気設備	据付精度 機能	据付位置測定、芯出し測定 運転試験	全機器 試運転時に全機器
管材料 配管工事	強度・寸法 外観・寸法 トルク 接合 溶接 漏水有無	工場検査報告書の確認 目視・寸法測定 トルクレンチ 隙間ゲージ カラーチェック(浸透探傷試験) 水圧試験	承認毎 納入毎 施工箇所毎 施工区間毎 施工区間毎 全線実施

3-2-4-6　資機材等調達計画

(1)工事用資機材

鉄筋・セメント・砂・砂利は現地で調達可能である。その他の工事資機材の多くは南アフリカほか第三国からの輸入品であり「ザ」国内での価格は割高で価格上昇も大きい。本計画の中の主たる資材である管材は 10km 分を超える大口調達であり、製造品質の保証および輸送費の点をあわせて比較し日本製または第三国製品の調達を計画する。機械・電気製品については精密機器であること、調達数が少ないことから日本または第三国で設計・製作を行うものとする。以下に、主要資材の調達区分を示す。

表 3-2-20　主要資材の調達区分

資機材名	調　達　先			備　考
	現地	日本	第三国	
砂	○			
細骨材・粗骨材	○			
セメント	○			
鉄筋	○			
木材	○			
合板	○			
鋼製足場材･足場板	○			
型枠部材	○			
管材(大・中口径)			○	インド
弁などの管付属品（大・中口径)			○	インド
管材（小口径)			○	南アフリカ
弁などの管付属品（小口径)			○	南アフリカ
ポンプ類		○		
電気機器		○		

(2) 工事用機械

本計画の工事で使用するバックホウ、ブルドーザ、クレーンなどの汎用建設機械は「ザ」国内の外国系の施工業者が所有しており、賃貸可能な状況にあり、故障時の交換も容易である。ただし、こうした建設機械は各業者が機械を周辺諸国より輸入し、高い価格で取引された結果、高値水準となっている。長期間必要となる建設機械では、第三国調達が安価な場合もあるが、本計画では工事期間が 1 年程度のため現地調達として計画する。

(3) 搬入ルート

日本またはインドより調達される資機材は、モザンビーク国ベイラ港または南アフリカ国ダーバン港まで海上輸送され、荷揚げ・通関等の後、陸上輸送されて、「ザ」国内に入りンドラ市の工事サイトまで運ばれる。各港からンドラ市までの幹線道路は、舗装状況・幅員等の面で大型トラックやトレーラーの通行に十分であり、陸上輸送に問題はない。

3-2-4-7　初期操作指導・運用指導等計画

カフブ浄水場に設置するポンプ機器および薬品注入設備について、専門技術者がカフブ浄水場の職員に対して機器の操作方法と保守点検にかかる指導を行う。また、カニニ水質分析所に設置する水質検査機材のうち、ガスクロマトグラフ装置について、製造会社の専門技術者が KWSC 職員に対して機器の操作方法と分析手法を指導する。[1]

[1] ：ここで挙げた初期操作指導・運用指導は、各機器について単体の運転操作および保守点検の方法を指導するものであり、施設全体の運転システムや管理手法を構築するものではない。

表 3-2-21　初期操作指導・運用指導等の計画

区　分	対象者	指導内容
カフブ浄水場	運転員･整備員	・ポンプ・ブロワ・コンプレッサの操作・点検手法 ・凝集剤撹拌・注入機器の操作、注入量の制御方法 ・塩素ガス注入設備の操作、機器の取扱い方法 指導方法：現場実習　　指導期間：3 日間
カニニ水質分析所	水質分析官	・ガスクロマトグラフの操作 試料注入方法、有機系農薬の検出と記録方法 キャリアガスの流量制御、ガスの取り扱い 指導方法：現場実習　　指導期間：3 日間

3-2-4-8　ソフトコンポーネント計画

(1) ソフトコンポーネントを計画する背景

本計画では、カフブ浄水場の改修に伴う凝集処理プロセスの導入、送水管路施設の改修と流量計の新規設置、ガスクロマトグラフ（水質分析機材）の新規導入など、多岐に亘るコンポーネントが計画されており、建設後または機材導入後、運営・維持管理の役割を担うのは KWSC の各部局である。KWSC は、2000 年に公社化し、政府からの補助金を一切受けない独立採算制による経営がなされており、運営状況は良好である。地方行政による運営とは異なり、採算性または効率性といった経営面を重視していることから、顧客からのクレーム対応や水料金回収等に対する意識も高い。

しかしながら、浄水場や管路施設の維持管理といった技術的な側面に対しては、日常の運転管理の実施など、一定の技術水準には達しているものの、本計画の実施により可能となる、良質な水道水質の提供（水道水質の向上）、漏水率の低減（水道水量の向上）といった従来よりも高いレベルの維持管理については、十分であるとは言い難い。水道供給サービスの質が向上することにより、顧客からの信頼性が高まることから、水料金回収率が向上し、収益の増加につながる事が期待できる。将来の維持管理に充てられる費用の確保という観点からも、本計画にて実施される施設または機材に対するソフトコンポーネントの実施は極めて重要である。

本計画のソフトコンポーネントとして想定される内容は、以下の 4 項目に分類される。

1) 浄水場処理プロセスにかかる技術支援

カフブ浄水場は現在、無薬注による運転が行われている状況にある。本無償事業により、安定的な処理水質の向上を目的とした薬品注入設備を設置することから、従来とは異なる方式の運転・維持管理が必要となる。取水する原水水質の変動に応じた最適な薬品投入量

の決定など、適正な浄水プロセス管理に対する知識、技術が必要となる。円滑な立ち上がりの促進および協力成果の持続性確保の両方の観点より、新しい処理プロセスに対する技術的な支援が必要である。改修が実施されるその他の浄水施設（取水・送水ポンプ機器など）の維持管理指導についても、あわせて計画する。

2）水質分析にかかる技術支援

本計画では、KWSC の水質分析所に対して、浄水場水源水質の分析を目的とした新規分析機材を導入する。有機系農薬の分析を目的として、ガスクロマトグラフ機器を導入し、既設の原子吸光光度計に対して、これまで分析が不可能であった重金属（水銀・砒素）の分析を可能とするために、付属品である分析機材を導入する。これらの新しく導入する機材が有効に活用されるための水質モニタリング計画の作成、分析方法・維持管理マニュアルの整備など、円滑な立ち上がりを支援するための技術支援が必要である。

3）管路流量測定にかかる技術支援

本計画による主送水管の改修により、主送水管から枝分かれする既設配水管の圧力上昇が想定されることから、既設配水管からの漏水量の増加が想定される。本計画により、漏水対策を目的とした積算流量計を導入するため、流量データの収集システム、定期的なモニタリング体制の構築など、機材の有効利用を目的とした円滑な立ち上がりを支援するための技術指導が必要である。

4）住民によるキオスク型公共水栓の運営支援

本計画では、ペリアーバン区域であるカロコ地区に対して、6 箇所のキオスク型公共水栓の設置を実施する。(1)～(3) のコンポーネントが浄水場や機材などのハードに対する維持管理技術の支援であるのに対し、この活動は、キオスク型公共水栓の維持管理主体となる水売り人（ベンダー）の育成（コミュニティより選出）や住民に対する衛生啓発教育の実施など、KWSC が住民レベルの維持管理組織を育成するプロセスにかかる技術的支援である。

新規キオスク型公共水栓の建設から運営までの一連のプロセスについては DTF の Tool Kit に基づいた手法が用いられている[2]。これまで KWSC は、DTF による支援の下、住民への衛生啓発教育からキオスク型公共水栓建設・運営までの一連のキオスク型公共水栓プロジェクトを実施している。しかしながら、独自予算による実施経験はなく、また、これまでも DTF が雇用するコンサルタントからの技術的支援を得ての実施である。本計画によるキオスク型公共水栓プロジェクトの実施を考えた場合、将来に亘る成果の発現と持続性を確保するためには、DTF プロジェクトと同様に、ソフトコンポーネントによる技術支援が

[2] 第 1 章「1-4 他ドナーの援助動向」に前述。

必要である。以上より、キオスク型公共水栓建設などの建設工事部分を無償工事本体、住民への衛生啓発教育活動・組織化に対する支援をソフトコンポーネントとして計画する。

(2) ソフトコンポーネントの目標

1) ソフトコンポーネント全体にかかる目標

- KWSC 職員が水道施設の適切な運営維持管理を行い、給水対象区にて給水人口と給水時間の拡大が達成される。

2) 浄水場処理プロセスにかかる技術支援の目標

- 浄水場による処理水質が安定し、常に飲料水水質基準を満足する。
- 浄水場の過剰な薬品注入がなくなり、維持管理費用が合理化される。
- 新規導入した浄水機器の適切な維持管理が実施される。

3) 水質分析にかかる技術支援の目標

- カフブダムおよびカフブ川の水質が適切に監視され、浄水場水源としての安全性が確認される。

4) 管路流量測定にかかる技術支援の目標

- 管路の流量が適切に監視され、漏水量を低減するための管路の補修・維持管理計画に反映される。

5) 住民によるキオスク型公共水栓の運営支援の目標

- カロコ地区における住民の不衛生な水の使用がなくなる。
- カロコ地区におけるキオスク型公共水栓が適切に運営・維持管理される。

(3) ソフトコンポーネントの成果

ソフトコンポーネントの導入により、次のような直接成果が期待できる。

1) 浄水場処理プロセスにかかる技術支援の成果

① 原水水質に応じた凝集剤注入濃度を決定することが可能となる。(【成果】浄水①)

② 適切な薬品注入量の決定が可能となることで、過剰な薬品投入を抑えることが可能となり、維持管理費用が合理化される。(【成果】浄水②)

③ 原水に藻類が発生した場合、藻類を死滅させるための前塩素処理を行うことが可能となる。(【成果】浄水③)

④ 新しい処理プロセスを理解し、薬品注入プロセスを含む全体処理プロセス(沈殿池、急速濾過池施設、送配水ポンプ施設）の適切な運転・維持管理を行うことが可能となる。(【成果】浄水④)

⑤ 浄水設備の維持管理技術が向上し、事後保全より予防保全への転換が可能となり、維持管理費用の削減が可能となる。(【成果】浄水⑤)

2) 水質分析にかかる技術支援の成果

① 浄水場の原水水質を監視するための、水質モニタリング計画が整備される。（【成果】水質①）

② OJT による浄水場原水の実サンプルに対する分析実習を通して、分析対象の水質の特性を把握・評価することが可能となる。（【成果】水質②）

③ OJT による分析実習を通して、浄水場原水の分析業務に適合した分析・維持管理マニュアルが整備される。（【成果】水質③）

3) 管路流量測定にかかる技術支援の成果

① 管路の流量状況を監視するための、管路流量モニタリング計画が整備される。（【成果】管路①）

② OJT による管路流量測定実習を通して、実際の管路流量を実測し、記録を行うことが可能となる。（【成果】管路②）

③ 管路の流量状況を把握・評価し、管路の補修計画を立てることが可能となる。（【成果】管路③）

4) 住民によるキオスク型公共水栓の運営支援の成果

① 住民が新設されたキオスク型公共水栓のシステムを理解し、購入した水量に応じた水道料金の支払いが行われる。（【成果】キ①）

② 住民より選出された水売り人（ベンダー）により、水道料金が徴収され、キオスク型公共水栓の運営が実施される。（【成果】キ②）

③ ベンダーは水料金を KWSC へ支払い、KWSC はキオスク型公共水栓の補修・維持管理を実施する、といった連携体制が構築される。（【成果】キ③）

④ KWSC がキオスク型公共水栓設置にかかる一連のプロセスを理解し、必要な活動を実施することが可能となる。（【成果】キ④）

(4) 成果達成度の確認方法

ソフトコンポーネントの成果の達成度は以下の方法によって確認を行う。

表 3-2-22 ソフトコンポーネントの成果達成度の確認方法

番号	コンポーネント	成果の指標	成果達成度の確認方法
1	浄水場処理プロセス	1)-1 運転員がジャーテストを実施できる。 1)-2 処理水の濁度が水質基準を下回る。 2) 処理水の色度が水質基準を下回る。 3) コンサルタントと KWSC の共同作業により、新しい処理プロセス（全体）にかかる運転・維持管理マニュアルが整備される。	1) 実習による合否判定と水質分析結果 2) 水質分析結果 3) 運転･維持管理マニュアルおよび運転記録
2	水質分析	1) コンサルタントと KWSC の共同作業により、水質モニタリング計画が整備される。 2) OJT による実習により、浄水場原水の分析および解析が実施される。 3) コンサルタントと KWSC の共同作業により、浄水場原水の分析業務に適合した水質分析・維持管理マニュアルが整備される。	1) 水質モニタリング計画 2) 実習記録 3) 水質分析･維持管理マニュアル
3	管路流量測定	1) コンサルタントと KWSC との共同作業により、管路流量モニタリング計画が整備される。 2) OJT による実習により、各配水系統の流量が測定、記録される。 3) コンサルタントと KWSC との共同作業により、配水系統毎の流量などを表現した管路流量状況マップが作成される。 4) コンサルタントと KWSC との共同作業により、管路補修計画が作成される。	1) 管路流量モニタリング計画 2) 実習記録 3) 管路流量状況マップ 4) 管路補修計画
4	キオスク型公共水栓の運営支援	1) 住民の衛生にかかる意識が向上する。 2) 水道メータの使用水量に応じて、キオスク型公共水栓から水料金が回収される。 3) KWSC によるキオスク型公共水栓の運用モニタリングが四半期に 1 回実施される。 4) DTF tool kit に沿った活動が実施される。	1) 住民の水利用状況調査 2) キオスクモニタリングレポート 3) キオスクモニタリングレポート 4) KWSC による月次進捗レポート

(5) ソフトコンポーネントの活動（投入計画）

1) 浄水場処理プロセスにかかる技術支援の活動

本ソフトコンポーネントでは、浄水場運転の管理技術、水質管理技術、薬品注入コントロール技術および施設点検技術の習得を目指す。現行の浄水処理では凝集剤の注入を行っていないため、今回導入する薬品処理（凝集処理および前塩素処理）に対する運転・維持管理および水質管理技術を有していない。また、薬品処理を行うことにより、後段に続く沈殿池および砂濾過池に対する運転・維持管理および水質管理項目についても、現状から変更が生じる。無償事業の施工業者により実施される初期操作指導では、納入する機器単体に対する運転・維持管理指導が行われるものの、浄水プロセス全体に対する技術指導は行われない。本技術支援では、浄水プロセス全体の運転・維持管理および水質管理技術に対する指導を実施し、運転員が浄水場全体を適切に運営可能となることを目標とする。

研修の内容は､講義を中心としたクラスルームタイプの研修と実際の浄水場における OJT 形式の研修を実施する。研修を受ける対象者は、カフブ浄水場に配置される運転員（3 名×4 シフト＝12 名）および管理技術者（3 名）、機器の日常・定期的維持管理を担当する維持管理担当職員（5 名）および管理技術者（2 名）を想定し、約 20 名程度を予定する。詳細の研修内容および日程は下表に示すとおりである。

表 3-2-23　浄水場処理プロセスにかかるソフトコンポーネントの活動

番号	区分	活動内容	対応する成果	研修対象者	指導マニュアル等（目に見える成果）	活動場所	日数	車両
1	研修用ﾃｷｽﾄ準備	・ 研修用ﾃｷｽﾄ（水処理ﾌﾟﾛｾｽ、運転・維持管理ﾏﾆｭｱﾙﾄﾞﾗﾌﾄ) ・ 質問票、小ﾃｽﾄの作成	浄水①～⑤	-	・ 研修用ﾃｷｽﾄ（運転・維持管理ﾏﾆｭｱﾙﾄﾞﾗﾌﾄ含む） ・ 質問票、小ﾃｽﾄ	日本	7 日	-
2	移動	日本→ｻﾞﾝﾋﾞｱ	-	-	-	-	2 日	1 台 (1 日)
3	研修準備	・ 現況の運転・技術ﾚﾍﾞﾙの把握 ・ 研修用ﾃｷｽﾄへの反映	浄水①～⑤	浄水場運転員	・ 質問票の結果 ・ ﾜｰｸｼｮｯﾌﾟの結果	ｸﾗｽﾙｰﾑ/浄水場	3 日	1 台 (23 日)
4	研修(講義)	・ 水処理ﾌﾟﾛｾｽにかかる講義 ・ 運転・維持管理にかかる講義 ・ 小ﾃｽﾄの実施			研修記録（小ﾃｽﾄの採点と評価含む）	ｸﾗｽﾙｰﾑ	3 日	
5	研修(実習)	・ 現場実習（凝集剤濃度計算・ｼﾞｬｰﾃｽﾄ、前塩素注入量管理、濾過池流量調整・管理（弁開閉)、汚泥引抜きなどの実習、浄水場機器（全体）の日常・定期維持管理方法など)			研修記録（合否判定含む）	浄水場	10 日	
6	評価・総括	・ 研修を受けた運転員による浄水場運転のモニタリング、処理水水質の評価 ・ 研修結果報告書の作成			・ 運転記録結果 ・ 処理水水質結果 ・ 研修結果報告書	浄水場/事務所	7 日	
7	移動	ｻﾞﾝﾋﾞｱ→日本	-	-	-	-	2 日	1 台 (1 日)
【投入量】日本人コンサルタント 1 名×34 日＝34 人･日（うち現地 27 日)、車両 1 台×25 日＝25 台･日								

2) 水質分析にかかる技術支援の活動

本ソフトコンポーネントでは、浄水場原水の有機系農薬および重金属（水銀・砒素）の検出技術・モニタリング技術の習得を目指す。現在の水質分析所では、濁度や無機化学物質などの一般水質項目の分析が行われており、水質分析員は基礎的な水質分析に対する知識を有している。しかしながら、有機系農薬および重金属（水銀・砒素）の分析については、分析技術を有していない。従って、本技術支援では、有機系農薬および重金属（水銀・砒素）に対して、水質分析モニタリング計画の作成から OJT による水質分析実習、分析結果の解析など、一連の水質分析業務について、体系的に指導を行い、水質分析員による浄水場原水に対する分析・評価が可能となることを目標とする。

無償事業施工業者による初期操作指導により、分析機材の操作手法に対する指導が行われるが、初期操作指導は、あくまで分析機材の使用方法に特化した指導であり、水質分析業務に必要な項目を体系的に指導するものではない。また、水質分析では、実際のサンプルを繰り返し分析し、分析対象の検出濃度の範囲など、その特性を経験的に把握することが重要である。従って、ソフトコンポーネントによる技術支援においては、OJT による分析実習を行い、分析員の理解の手助けを行う。研修の対象者は、水質分析員 5 名（含む管理技術者 1 名）を想定する。詳細の研修内容および日程は下表に示すとおりである。

表 3-2-24　水質分析にかかるソフトコンポーネントの活動

番号	区分	活動内容	対応する成果	研修対象者	指導マニュアル等（目に見える成果）	活動場所	日数	車両
1	移動	日本→ｻﾞﾝﾋﾞｱ	-	-	-	-	2 日	1 台 (1 日)
2	水質分析準備	・ 現況の分析ﾚﾍﾞﾙ、機材の確認 ・ 水質ﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞ計画の作成（分析項目、ｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞ場所、回数など）	水質①	水質分析員	水質ﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞ計画	水質分析室	3 日	1 台 (16 日)
3	水質分析実習	・ OJT による分析実習（現場におけるｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞ実習、分析実習）	水質②		・ 分析・維持管理ﾏﾆｭｱﾙ（業務ﾏﾆｭｱﾙ） ・ 研修記録（合否判定含む） ・ 水質分析記録	水質分析室、ｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞ現場	5 日	
4	水質分析結果解析	・ OJT による水質分析結果の解析実習	水質②		解析結果記録	水質分析室	3 日	
5	総括、その他	・ 分析結果の評価、現場（浄水場など）へのﾌｨｰﾄﾞﾊﾞｯｸ ・ 消耗品、ｽﾍﾟｱﾊﾟｰﾂ管理、日常・定期点検等の維持管理研修 ・ 研修結果報告書の作成	水質② 水質③		・ 分析・維持管理ﾏﾆｭｱﾙ（業務ﾏﾆｭｱﾙ） ・ 研修結果報告書	水質分析室	5 日	
6	移動	ｻﾞﾝﾋﾞｱ→日本	-	-	-	-	2 日	1 台 (1 日)
【投入量】日本人コンサルタント 1 名×20 日＝20 人･日、車両 1 台×18 日＝18 台･日								

3) 管路流量測定にかかる技術支援の活動

本ソフトコンポーネントでは、送水管の流量測定・モニタリング、および補修計画立案技術の習得を目指す。現在の送水管の維持管理の現状は、定量的な漏水量の把握が行われず、目視による漏水量の大小に伴った補修が実施されている状況である。本技術支援では、管路の維持管理員が送水管の流量を測定し、測定結果より漏水状況を把握し、計画的な管路の補修計画を立案することが可能となることを目標とする。

本技術支援では、管路流量モニタリング計画の作成、OJT により各送水管路系統の流量測定実習、測定結果の解析（管路流量状況マップの作成）、管路補修計画の作成に対する研修を実施する。実習（OJT）により各管路系統の流量を実際に測定・記録し、後段の解析・補修計画に反映させるといった体系的な技術の指導を目的とする。研修の対象者は、上水道管路課の維持管理職員（15 名程度、含む管理技術者 2 名）を想定する。詳細の研修内容および日程は下表に示すとおりである。

表 3-2-25　管路流量測定にかかるソフトコンポーネントの活動

番号	区分	活動内容	対応する成果	研修対象者	指導ﾏﾆｭｱﾙ等（目に見える成果）	活動場所	日数	車両
1	移動	日本→ｻﾞﾝﾋﾞｱ	-	-	-	-	2 日	1 台 (1 日)
2	測定準備	・ 現況の技術ﾚﾍﾞﾙ、管路の維持管理体制の確認 ・ 管路流量ﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞ計画の作成（ﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞ体制、測定場所、頻度など）	管路①	管路維持管理員	管路流量ﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞ計画	事務所/現場	6 日	1 台 (23 日)
3	測定実習	・ OJT による現場測定・記録実習	管路②		・ 研修記録（合否判定含む） ・ 測定記録	現場	7 日	
4	測定結果解析	・ 測定結果を用いた管路流量状況の解析（配管系統毎の流量状況等）	管路③		管路流量状況ﾏｯﾌﾟ	事務所	5 日	
5	総括、その他	・ 管路流量状況ﾏｯﾌﾟ結果を反映した管路補修計画の作成 ・ 消耗品、ｽﾍﾟｱﾊﾟｰﾂ管理等の維持管理研修 ・ 研修結果報告書の作成	管路③		・ 管路補修計画（将来の補修の優先順位検討） ・ 研修結果報告書	事務所	5 日	
6	移動	ｻﾞﾝﾋﾞｱ→日本	-	-	-	-	2 日	1 台 (1 日)
【投入量】日本人ｺﾝｻﾙﾀﾝﾄ 1 名×27 日＝27 人･日、車両 1 台×25 日＝25 台･日								

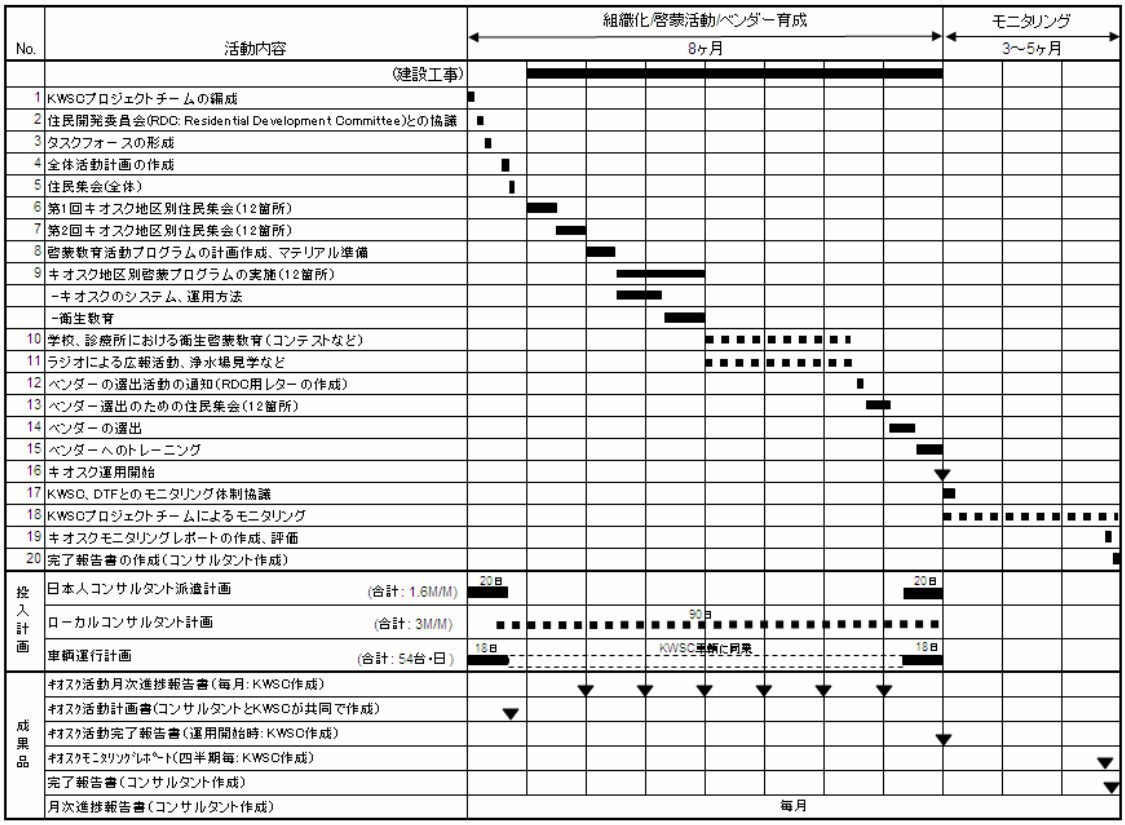
4）住民によるキオスク型公共水栓の運営支援の活動

本ソフトコンポーネントでは、住民に対する啓発活動や衛生指導の専門家の支援により、公共水栓における売水を持続させることを目指す。キオスク型公共水栓の設立と運営に関して、KWSC の担当部署である郊外地区（ペリアーバン）課は、ンドラ市庁や住民組織との間の連絡調整および各キオスク型公共水栓からの料金回収を主として行っている。住民への直接の啓発活動や衛生指導は DTF が委託したコンサルタントが行っており、KWSC の中ではこれに特化した専門家は少ない。

今回の計画では、日本人コンサルタントは住民への啓発活動開始時、住民への啓発活動終了時に現地に赴き、ローカルコンサルタントと共にキオスク型公共水栓の運営活動の進捗を促進する。ローカルコンサルタントは活動当初は KWSC 職員と組んで実際に住民に啓発活動を行い、後半では KWSC 職員が行う活動を指導しながら、技術移転を図る。キオスク型公共水栓運営開始後のモニタリングについて、DTF 支援事業では、四半期毎にモニタリングレポートの提出を義務付け、指導を行っている。DTF は本無償事業においても、他の DTF 支援事業と同様に、KWSC の提出するモニタリングレポートを受け取り、適宜アドバイスを行うことに合意している。

新規キオスク型公共水栓設置対象地区であるカロコ地区では、現在 6 箇所のキオスク型公共水栓が存在しているが、給水圧等の問題により、4 箇所は運営不能、残る 2 箇所についても水量が非常に少なく満足な運営が行われていない状況にある。本無償工事による送水管の改修により、既設キオスク型公共水栓 6 箇所の給水圧が改善され、運営を再開することが可能となる。キオスク型公共水栓運営支援活動については、運営が再開される既設キオスク型公共水栓も含め、地区全体の給水状況を考慮する必要があることから、合計 12 箇所（既設 6 箇所＋新設 6 箇所）のキオスク型公共水栓について、活動の範囲に含める方針とする。全体の活動計画は、次頁の表に示すとおりである。

表 3-2-26　キオスク型公共水栓にかかるソフトコンポーネントの工程



■■■ 断続的に継続

日本人コンサルタントおよびローカルコンサルタントが進捗管理・技術支援を行う詳細な内容については、下記のとおりである。ローカルコンサルタントは啓発指導・衛生教育の専門家で、過去に DTF が支援した同種の事業において、住民の組織化や衛生指導を実施した経験を有していることが望ましい。

表 3-2-27　キオスク型公共水栓にかかるソフトコンポーネントの活動

① 日本人コンサルタント投入計画　［第 1 回渡航］

番号	活動内容	対応する成果	対象者	目に見える成果	活動場所	日数	車両
1	移動（日本→ｻﾞﾝﾋﾞｱ）	-	-	-	-	2 日	1 台 (1 日)
2	KWSC との協議 (全体ｽｹｼﾞｭｰﾙ、実施体制、活動方針)	キ④	KWSC 担当部	全体ｽｹｼﾞｭｰﾙ・体制	事務所	2 日	1 台 (16 日)
3	住民組織（RDC）との協議準備・実施 (全体ｽｹｼﾞｭｰﾙ、ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ活動方針、ﾀｽｸﾌｫｰｽ形成のための対象者選出等)	キ④	KWSC 担当部、住民委員会	会議議事録	現場または事務所	2 日	
4	ﾀｽｸﾌｫｰｽ会議の準備・実施 (※ﾀｽｸﾌｫｰｽは KWSC 担当部、住民代表者、地域の保健所職員などにて形成)	キ④	ﾀｽｸﾌｫｰｽ	会議議事録	村または事務所	2 日	
5	基礎調査の実施 (ｷｵｽｸ別の計画受益人数、ｷｵｽｸ計画受益範囲、住民の水利用状況の調査)	キ④	ﾀｽｸﾌｫｰｽ	最終受益人数、水利用状況結果	現場	5 日	

番号	活動内容	対応する成果	対象者	目に見える成果	活動場所	日数	車両
6	詳細の活動実施計画の作成 (ｷｵｽｸ地区別住民集会、衛生啓発普及活動、評価指標の設定など)	キ④	ﾀｽｸﾌｫｰｽ	ｷｵｽｸ活動計画書	現場または事務所	3 日	
7	第 1 回住民集会（全体）の準備・実施	キ④	ﾀｽｸﾌｫｰｽ	住民集会説明資料など		2 日	
8	ｻﾞﾝﾋﾞｱ→日本	-	-	-	-	2 日	1 台 (1 日)
【投入量】日本人ｺﾝｻﾙﾀﾝﾄ 1 名×20 日＝20 人･日、車両 1 台×18 日＝18 台･日							

日本人コンサルタント投入計画　［第 2 回渡航］

番号	活動内容	対応する成果	対象者	目に見える成果	活動場所	日数	車両
1	日本→ｻﾞﾝﾋﾞｱ	-	-	-	-	2 日	1 台 (1 日)
2	ﾀｽｸﾌｫｰｽ会議の実施（進捗状況の確認）	キ④	ﾀｽｸﾌｫｰｽ	会議議事録	事務所	1 日	1 台 (16 日)
3	住民衛生啓発活動結果の確認、評価	キ④	KWSC 担当部	-	事務所、現場	2 日	
4	ﾍﾞﾝﾀﾞｰ選出状況の確認、ﾍﾞﾝﾀﾞｰﾄﾚｰﾆﾝｸﾞの状況の確認	キ②	ﾀｽｸﾌｫｰｽ、ﾍﾞﾝﾀﾞｰ	ﾍﾞﾝﾀﾞｰ選出･ﾄﾚｰﾆﾝｸﾞの状況	現場	3 日	
5	各ｷｵｽｸ毎の維持管理体制の確認・整備	キ③	ﾀｽｸﾌｫｰｽ、ﾍﾞﾝﾀﾞｰ	各ｷｵｽｸ毎の維持管理体制	現場	3 日	
6	ｷｵｽｸ活動完了計画書(KWSC 作成)の評価、ﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞ計画の協議	キ③	KWSC 担当部	ｷｵｽｸ活動完了計画書(KWSC 作成)	事務所	3 日	
7	DTF とﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞ体制支援の連携について協議	キ③	KWSC 担当部、DTF	-	事務所	2 日	
8	最終報告書の作成（ｺﾝｻﾙﾀﾝﾄ作成）	-	-	最終報告書	事務所	2 日	
9	ｻﾞﾝﾋﾞｱ→日本		-	-	-	2 日	1 台 (1 日)
【投入量】日本人ｺﾝｻﾙﾀﾝﾄ 1 名×20 日＝20 人･日、車両 1 台×18 日＝18 台･日							

② ローカルコンサルタント投入計画

番号	活動内容	対応する成果	対象者	目に見える成果	活動場所	1 箇所あたり日数	日数
1	第 1 回ｷｵｽｸ地区別住民集会	キ④	ﾀｽｸﾌｫｰｽ、住民	活動記録	各ｷｵｽｸ	1 日	12 日
2	第 2 回ｷｵｽｸ地区別住民集会	キ④	ﾀｽｸﾌｫｰｽ、住民	活動記録、ｷｵｽｸ別受益ｴﾘｱのｽｹｯﾁ	各ｷｵｽｸ	1 日	12 日
3	住民啓発活動教材準備	キ①	ﾀｽｸﾌｫｰｽ	住民啓発教材	事務所	共通	3 日
4	ｷｵｽｸ地区別啓発活動の実施（ｷｵｽｸ運用ｼｽﾃﾑ・ﾙｰﾙ）	キ①	ﾀｽｸﾌｫｰｽ、住民	活動記録	各ｷｵｽｸ	2 日	24 日
5	ｷｵｽｸ地区別啓啓発活動の実施（衛生啓発）	キ①	ﾀｽｸﾌｫｰｽ、住民	活動記録	各ｷｵｽｸ	2 日	24 日
6	学校・保健所における衛生啓発活動の準備・実施	キ①	ﾀｽｸﾌｫｰｽ、住民	啓発教材･活動記録	現場	共通	5 日
7	ﾍﾞﾝﾀﾞｰ選出のための住民集会の準備・実施 ﾍﾞﾝﾀﾞｰ選出	キ②	ﾀｽｸﾌｫｰｽ、住民	ﾍﾞﾝﾀﾞｰ選出記録	現場	共通	5 日
8	ﾍﾞﾝﾀﾞｰﾄﾚｰﾆﾝｸﾞ	キ②	ﾀｽｸﾌｫｰｽ、ﾍﾞﾝﾀﾞｰ	ﾍﾞﾝﾀﾞｰﾄﾚｰﾆﾝｸﾞ教材	現場	共通	5 日
【投入量】ﾛｰｶﾙｺﾝｻﾙﾀﾝﾄ 1 名×90 日＝90 人･日、車両: KWSC 車両に同乗する							

3-2-4-9　実施工程

(1) 双方の負担事項

本計画の実施工程に関連する、両国の負担事項は以下のとおりである。

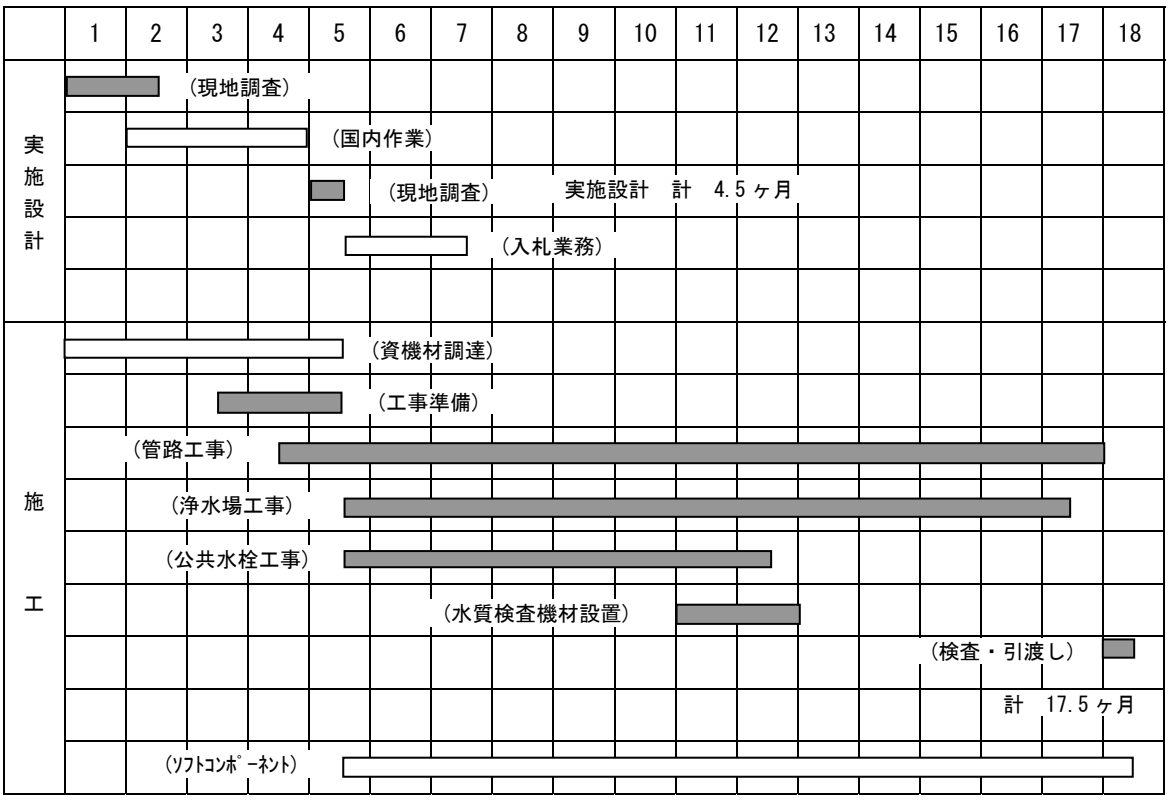
双方の負担事項

日本側負担事項	「ザ」国側負担事項
・カフブ浄水場の改修 ・管路施設の布設 ・キオスク型公共水栓の建設 ・水質検査機材の設置 ・ソフトコンポーネントによる支援	・管路布設およびキオスク型公共水栓建設に必要な用地の確保 ・管路布設箇所の試掘と地下埋設物移設 ・カフブ浄水場の排水処理池設営

(2)　実施工程

日本側負担事項の実施について、実施設計および建設工事に必要な期間は以下のとおりである。ンドラ市においては 11 月から翌年 3 月までが雨期にあたるため、乾期を利用して効率よく管路工事を進める計画とする。カフブ浄水場内の改修は、運転停止期間が短くなるような施工手順とする。

業務実施工程表



3-3　ザンビア国側分担事業の概要

本計画が無償資金協力として実施される場合、その準備段階、工事中ならびに建設される施設、設備の運転、維持管理を円滑に開始するための「ザ」国側の分担事業の概要は、以下のとおりである。

(1) 一般事項

① 本計画によって整備される施設の建設および資機材の設置のために必要な用地確保を図る。

② 本計画資機材の運転管理に必要な電力供給などの施設を整備する。

③ 銀行取極めに基づき、銀行に対し必要な手数料を支払う。支払授権書を発給する。

④ 本計画によって搬入される資機材について、陸揚げおよび通関を速やかに行う。

⑤ 本計画に基づく資機材の調達および日本国民による役務の提供に関し、「ザ」国において課せられる関税、国内税およびその他の財政課徴金を免除もしくは負担する。

⑥ 本計画実施のための役務を提供する日本国民に対し、その作業の遂行のための「ザ」国への入国および同国における滞在に必要な便宜を図る。

⑦ 本計画により整備された施設、機材を適切かつ効果的に維持・運用すること。また、日本側の求めに応じ、施設、機材の運用状況を日本側に報告する。

⑧ 日本による無償資金協力に含まれないその他すべての必要な経費を負担する。

⑨ 事業実施においては、環境社会配慮に留意する。

(2) 事業実施前および実施中に「ザ」国が実施すべき事項

① 管路布設およびキオスク型公共水栓建設のための用地取得を施工業者入札前に完了させる。

② キオスク型公共水栓の設置に係る住民組織（RDC : Resident Development Committee）との連絡調整を行う。

③ 事業実施中に管材置場・土捨場等の工事用地および撤去した資機材の保管場所を確保する。

④ 管路布設を計画する路線上の地下埋設物（電力線・電話ケーブル・水道管・下水管・排水暗渠等）に関する資料を詳細設計時までに提供する。計画路線上に地下埋設物のある箇所では工事着工前に移設工事を完了させる。

⑤ 浄水場・管路工事に伴う断水の予定を住民や関係受益者へ通知し、必要に応じて給水車による応急給水を行う。

⑥ 管路の漏水試験および管洗浄に必要な水を供給する。

⑦ 管路工事に際して、交通警察への協力依頼を行う。

⑧ カフブ浄水場に排水処理池とスラッジ処理のための天日乾燥床を設営する。

⑨ 事業対象となる浄水場・ポンプ場の屋根・窓・扉等の修繕を行う。

⑩ 事業実施中に、カウンターパートを配置する。

(3) 事業実施後に「ザ」国が実施すべき事項

① 本報告書第 3 章 3-4 に示される施設の運営・維持管理計画（KWSC 浄水生産課と水質分析課の増員含む）を適切に実行する。

3-4　プロジェクトの運営・維持管理計画

3-4-1　維持管理体制・人員配置

プロジェクト実施後の施設の維持管理については、KWSC のエンジニアリング部門が担当する。エンジニアリング部門の体制を下図に示す。

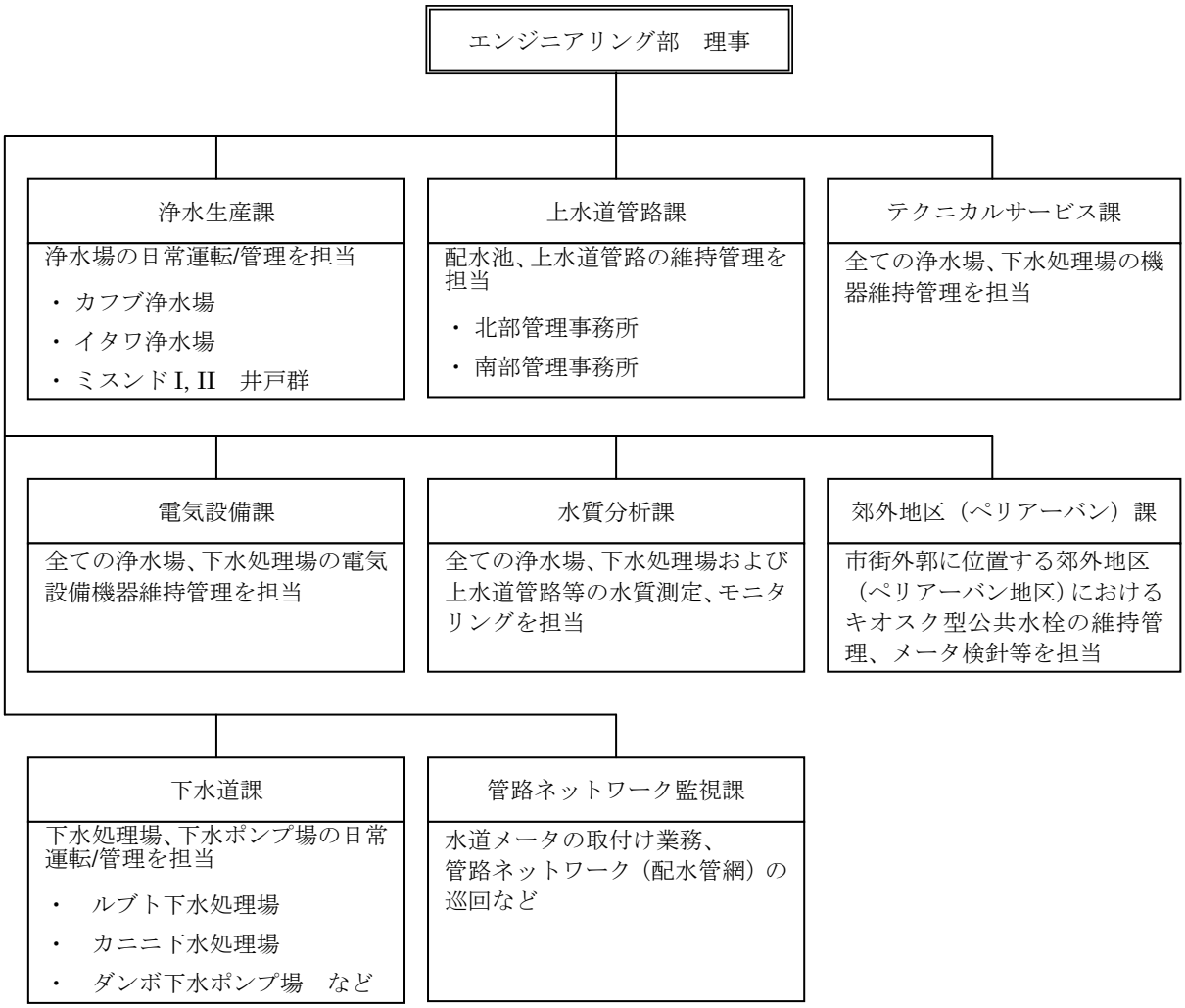


図 3-4-1 エンジアニリング部門の組織図

本プロジェクトにて改修を行うカフブ浄水場の日常の維持管理については浄水生産課が担当し、定期的な維持管理および修理／補修については、機械機器をテクニカルサービス課、電気機器を電気設備課がそれぞれ担当する。同時に改修を行う主送水管の維持管理・補修については、上水道管路課が担当、新規に導入する水質分析機器の維持管理については水質分析課が担当する。また、地域住民により運営が実施されるキオスク型公共水栓については、定期的な運営状況のモニタリングや技術的な維持管理を郊外地区（ペリアーバン）課が実施する。本計画により改修・導入が行われる施設について、今後必要となる人員体制は表 3-4-1 の通りである。表中の下線部が既存の人員体制から増員が必要となる人員であり、適切な配置が求められる。

表 3-4-1　本計画により改修・導入される施設に必要となる運転・維持管理体制

改修施設 (ｺﾝﾎﾟｰﾈﾝﾄ)	維持管理 担当部署	部署の 作業内容	改修後必要となる人員体制
ｶﾌﾞ浄水場	浄水生産課	浄水場の日常運転、日常的な点検、清掃・保守管理作業	管理技術者: 1 名、監督技師: 1 名、場長: 1 名、運転員:2 名×4 ｼﾌﾄ=8 名、運転員(薬品): 1 名×4 ｼﾌﾄ=4 名(既存 0 名)、作業員: 3 名×4 ｼﾌﾄ=12 名 **[合計: 27 名]**
	ﾃｸﾆｶﾙｻｰﾋﾞｽ課	機械機器の定期的な点検・保守作業	管理技術者: 1 名、監督技師: 1 名、技能工: 5 名 **[合計: 7 名]**
	電気設備課	電気機器の定期的な点検・保守作業	管理技術者: 1 名、監督技師: 1 名、技能工: 5 名 **[合計: 7 名]**
送水管路施設	上水道管路課	配水池、送水管路および配水管路の補修	管理技術者: 1 名 [北部事務所] 監督技師: 1 名、技能工: 5 名、作業員: 10 名 [南部事務所] 監督技師: 1 名、技能工: 5 名、作業員: 10 名 **[合計: 33 名]**
水質分析	水質分析課	浄水場原水、処理水および配管ﾈｯﾄﾜｰｸの水質分析	管理技術者: 1 名、水質分析員: 4 名(既存 2 名) **[合計: 5 名]**
ｷｵｽｸ型公共水栓	郊外地区（ﾍﾟﾘｱｰﾊﾞﾝ）課	公共水栓の料金徴収、モニタリング、配管補修など	管理技術者 1 名、技術者 3 名、モニタリング要員: 4 名 **[合計: 8 名]**

注: 下線部は、既存の人員体制から増員が必要となる人員

3-4-2　維持管理の内容

(1) カフブ浄水場の運転・維持管理内容

カフブ浄水場の運転・維持管理に対する基本的な方針は下記の通りである。

運転管理

- 水量および水質について管理を実施する。
- 水量については、目標水量値を設定し、設定した水量に適合するように機器の運転台数または設備の運転系統数等を決定し、運転計画を作成する。作成された運転計画に基づき、機器や設備を操作、制御する。
- 水質については、浄水処理の各段階において水質を測定し、薬品注入量等を調整し、要求される処理水質に適合するように管理を行う。運転記録、薬品投入量、水質管理記録などについては、整理・解析を行い、水質の判断を行うデータとして活用する。

維持管理

- 巡視点検と予防保全を実施する。
- 巡視点検については、機器または設備の点検項目について、チェックリストを作成し、日常的に点検する。同時に、潤滑油などの必要な消耗品の補充を行う。また、浄水処理に必要な薬品（凝集剤および塩素）の安定確保と安全な保管を実施する。

- 予防保全については、重大な故障や不具合が生じた後の修理・補修から、事前の予防へ転換を行うものである。機器や設備の特性に応じて、一定間隔を設定し、計画的な整備を実施する。予防保全を行うことで、重大な故障・不具合を回避することが可能となる。

カフブ浄水場における具体的な運転・維持管理の項目を下表に示す。改修後の新しい運転管理および維持管理手法については、ソフトコンポーネントによる技術指導を行い、KWSC の運転・維持管理担当職員との共同作業により、新しい処理プロセス、現地の状況に適応した運転・維持管理マニュアルを作成する。KWSC は、このマニュアルを活用して持続的な運転・維持管理を実施することが求められる。

表 3-4-2　カフブ浄水場の運転・維持管理の内容

区　分	日常の運転管理 （浄水生産課）	定期点検・保守 （テクニカルサービス課・電気設備課）
管理技術者レベルが行う作業	- 浄水生産量計画の作成 - 浄水生産量の実績管理 - 水質監視状況の管理 - 塩素注入量の管理 - 浄水場運転経費の管理	- 定期点検・保守計画の作成 - 施設の定期点検・補修記録の履歴管理 - 予備品台帳、代理店リストの管理 - 補修・保守経費の管理
現場技術者レベルが行う作業	- 原水・送水ポンプの運転・巡回監視 - 薬品注入設備の運転・巡回監視 - 沈殿池の巡回監視と汚泥引抜 - 濾過池の運転・巡回監視 - 塩素注入状況の巡回監視 - 原水、濾過池処理水、処理水の水質測定 - 運転・巡回監視結果の記録と管理 - 場内の清掃など	- 定期点検・保守計画に沿った定期点検作業 （原水・送水ポンプ等の機器類および電気設備）

(2) 送水管路施設の維持管理内容

送水管路施設の維持管理に必要となる作業は下表の通りである。今回の計画により送水管路に付帯して導入する積算流量計の測定体制および測定結果の整理・分析体制が必要となる。ソフトコンポーネントにより、積算流量計の測定体制の整備および測定結果を用いたデータの分析方法等につき、技術支援を実施する。KWSC は、その成果を活用して持続的な管路維持管理を実施することが求められる。

表 3-4-3　送水管路の維持管理内容

項　目	日常点検・保守	定期点検・保守
管理技術者レベルが行う作業	- 配水系統毎の管路流量状況の管理 - 作業日報の管理	- 定期点検・補修記録の管理 - 予備品交換記録の管理 - 補修・保守経費の管理
現場技術者レベルが行う作業	- 流量計の稼動状況・流量測定の記録 - 管路露出区間の巡回点検と漏水検知 - 漏水管路の補修	- 仕切弁・空気弁・排泥弁・消火栓等の点検 - 管路埋設標識・弁標識等の点検

(3) キオスク型公共水栓の維持管理内容

新設したキオスク型公共水栓の日常的な運営管理は、地域住民が主体となって実施し、KWSC

の郊外地区（ペリアーバン）課が定期的な運営状況のモニタリングや技術的な維持管理を実施する。モニタリングの内容は、DTF のマニュアル（Tool Kit）に沿って実施を行う。キオスク型公共水栓の技術的な維持管理については、ベンダーより支払われた水道料金により、KWSC が実施する。維持管理の内容は建屋の補修や水道メータ・配管の補修等である。

ンドラ市では現在までに、KWSC の管轄下にあるンドラ市内の郊外地区において、DTF ファンドを利用したキオスク型公共水栓の建設および運営が実施されている。KWSC の郊外地区（ペリアーバン）課では公共水栓プロジェクトの事業管理に関する知識を持っているが、これまでに実施された DTF の事業では、DTF が雇用したローカルコンサルタントが住民への指導を行っており、KWSC の職員による住民を対象とした活動は多くない。また、本計画の対象となるカロコ地区では、給水圧が不足しているため、既存の 6 箇所の公共水栓のうち正常な運営が行われている箇所は 2 箇所のみである。

本計画では、ソフトコンポーネントを通じてコンサルタントチームと KWSC 職員が共同で住民に啓発指導を行いながら技術移転を実施することにより、KWSC 職員に対しては、住民への公共水栓の運営管理および衛生向上に関する指導能力の向上を図り、またカロコ地区の住民においては公共水栓を継続して利用することが可能となるよう、施設の運営能力を高める。

カロコ地区においては新規に建設する 6 箇所と合わせて計 12 箇所の公共水栓を対象として、KWSC の職員が住民組織による公共水栓の管理状況をモニタリングし、料金徴収と日々の記録、売上金の分配・KWSC への支払い等、発生する問題に応じて当事者間の解決を促進する。また、施設に故障が発生して運営に支障が生じた際には補修作業を行う。

カロコ地区におけるキオスク型公共水栓を管理する住民組織の構成案を以下に示す。

表 3-4-4　カロコ地区におけるキオスク型公共水栓を管理する住民組織の構成案

水料金	従量制を採用し、50ZMK / 20ℓ　など利用者間で合議する
利用人口	1 箇所あたり 1,500 人程度として計画する
水売人	住民の中から数名の専従者を選定し、交代制とする
開栓時間	午前 3 時間、夕方 3 時間など、利用者間で合議する
売上金	売上金の 40%を水売人の給与とする。 KWSC はキオスク内に設置した水道メータを読み取り規定額を徴収する。 （2010 年の規定額は 1,518ZMK/m^3） 残金は軽微な補修のための積立に充てる等、利用者間で使途を定める。

KWSC は、それぞれの公共水栓の建設後、四半期ごとに 2 年間継続してモニタリングを行い、報告書を作成して DTF に提出し、アドバイスを受ける。DTF の Tool Kit に示されるモニタリング項目を次表に示す。

表 3-4-5　DTF の Tool Kit に示される公共水栓運営に係るモニタリング項目

区　分	視　　点
利用者	- 健康状態が向上しているか。 - 給水へのアクセス時間が短縮されたか。 - 公共水栓の水質には問題ないか。 - 水料金は支払い可能な額であるか。
水売人・施設管理者	- 給水施設を適切に操作しているか。 - 給水所（公共水栓）の売上げは得られているか。 - 給水量は不足していないか。 - 利用者は満足しているか。
上下水道公社	- 給水所（公共水栓）からの料金徴収は順調か。 - 料金徴収により、施設補修費用が賄われているか。 - 公共水栓の利用により、計画した人口への給水ができているか。 - 漏水等による、計量されていない水量はないか。

(4) 水質分析機材を用いた分析内容と維持管理内容

KWSC の水質分析所が分析を行う水質項目は下記の通りである。今回新しく導入するガスクロマトグラフ機器および原子吸光光度計の付属機器の導入により、有機系農薬の分析と重金属（水銀・砒素）の分析が可能となる。ソフトコンポーネントによる技術指導を実施し、新規導入する水質分析機材の分析方法・維持管理方法にかかるマニュアルを整備する。KWSC は、このマニュアルを活用して持続的に水質分析および分析機器の維持管理を実施することが求められる。

表 3-4-6　水質分析所が実施する水質分析の内容

浄水場	原水/ 処理水	pH、濁度、色度、残留塩素、大腸菌群、糞便性大腸菌群、電気伝導度、全溶解性物質、全浮遊物質、アルカリ度、硬度、カルシウム、マグネシウム、硫酸塩、銅、マンガン、鉄、亜鉛、カドミウム、鉛、クロム、<u>水銀</u>、<u>砒素</u>、<u>有機系農薬</u>
給水配管	給水栓	pH、濁度、色度、残留塩素、大腸菌群、糞便性大腸菌群
下水処理場	処理水	温度、pH、色度、濁度、BOD、電気伝導度、全溶解性物質、全浮遊物質、ナトリウム、アンモニア、全リン、塩化物、藻類、大腸菌群、糞便性大腸菌群

注: 下線部が今回導入した機器により分析が可能となる分析項目

ガスクロマトグラフ分析機器の日常的な点検・保守管理は KWSC の水質分析課が実施し、定期的な点検・補修については、納入した機器の製造業者が指定する代理店に委託する。

表 3-4-7　ガスクロマトグラフ機器の維持管理の内容

区　分	維持管理者	内　容
日常点検・保守	KWSC 水質分析課	分析用キャリアガスの補充、 機器の清掃など
定期点検・保守	メーカー代理店に 委託	校正、予備品の交換など 頻度は、2 年に 1 回程度

3-5　プロジェクトの概略事業費

3-5-1　協力対象事業の概略事業費

施工・調達業者契約認証まで非公開

3-5-2　運営・維持管理費

本計画の対象施設（カフブ浄水場改修、送水管路施設改修、水質分析機材導入およびキオスク型公共水栓）の運転・維持管理に要する費用は次のとおりである。

表 3-5-1　本計画の対象施設にかかる運転・維持管理費

対象	区分	年間費用 (千 ZMK)	備　　考
カフブ浄水場運転･維持管理費	人件費	1,998,545	職員平均給与(1)48,745 千 ZMK/年×41 名
	電気代	2,138,737	改修後浄水場年間電力消費 16,810,002 kWh ×電気料金単価 127.23ZMK/kWh(3)
	凝集剤	1,908,459	粉末硫酸ｱﾙﾐﾆｳﾑ（硫酸ﾊﾞﾝﾄﾞ） 平均注入率 20mg/ℓ(2)×処理水量 81,800m^3/日 ×365 日×単価 3,196ZMK/kg(3)
	前塩素	1,127,968	塩素ｶﾞｽ 平均注入率 3mg/ℓ×処理水量 81,800m^3/日(2) ×365 日×単価 12,593ZMK/kg(3)
	後塩素	751,978	塩素ｶﾞｽ 平均注入率 2mg/ℓ(2) ×処理水量 81,800m^3/日(2) ×365 日×単価 12,593ZMK/kg(3)
	修理費・予備品	1,186,813	機器本体価格×3% 720 百万円/0.0182×0.03
	小計①	9,112,500	
送水管路施設維持管理費	人件費	1,608,585	職員平均給与(1) 48,745 千 ZMK/年×33 名
	修理費・予備品	708,791	管路本体価格×3% 430 百万円/0.0182×0.03
	小計②	2,317,376	
水質分析機器分析費･維持管理費	人件費	243,725	職員平均給与(1) 48,745 千 ZMK/年×5 名
	分析用ｷｬﾘｱｶﾞｽ購入費	6,600	ｶﾞｽｼﾘﾝﾀﾞｰ年 2 回交換×3,300,000ZMK/本
	定期点検・保守費	27,473	代理店に定期点検・保守を委託 1 回あたり単価 50 万円 50 万円/0.0182
	修理費・予備品	16,484	機器本体価格×3% 10 百万円/0.0182×0.03
	小計③	294,282	
キオスク型公共水栓維持管理費	人件費	389,960	職員平均給与(1) 48,745 千 ZMK/年×8 名
	修理費・予備品	9,890	直接工事費×3% 6 百万円/0.0182×0.03
	小計④	399,850	
合計		12,124,008	①＋②＋③＋④

(1)　2009 年度-2010 年度職員給与合計金額を 2010 年 9 月時点の総職員数で除し、年間平均給与額を算定
(2)　計画値
(3)　2010 年

上表のうち、プロジェクト実施前と比較して増加する費用は下表のとおりであり、年間約 4,080,165 千 ZMK が必要である。

表 3-5-2　プロジェクト実施前と比較して増加する費用

区　分	年間費用 (千 ZMK)	備　　考
① 人件費	292,470	職員平均給与 48,745 千 ZMK/年×増加職員 6 名分 (浄水生産課 4 名＋水質分析課 2 名)
② 電気代	700,711	既存浄水場処理水量からの増加分 2,138,737 千 ZMK×(81,800m^3/日－55,000 m^3/日) / 81,800m^3/日
③ 凝集剤代	1,908,459	-
④ 塩素代	1,127,968	前塩素 1,127,968 千 ZMK
⑤ 水質分析機材 分析・維持管理費	50,557	分析用ｷｬﾘｱｶﾞｽ購入費 6,600 千 ZMK＋定期点検・保守費 27,473 千 ZMK＋修理費･予備品 16,484 千 ZMK
合計	4,080,165	

一方、KWSC の過去 3 年間の収支状況の概要を下表に示す。2008/2009 年度および 2009/2010 年度においては収入により運営コストがカバーできていると判断できる。また、本計画の主要な送水管改修区間であるナカプタ配水池からスカイウェイズ配水池の漏水量 6,500m^3/日が解消されることにより給水原価[1]が低減され、今後の収益は増大することが見込まれる。

表 3-5-3　過去 3 年間の KWSC 収支状況の概要　　(単位: 千 ZMK)

年度	収　入（千 ZMK）			支　出（百万 ZMK）					収益
	料金収入	その他	合計	人件費	薬品代	電気代	その他	合計	
2007/ 2008 年	28,140,759	44,246	28,185,005	8,357,122	1,001,087	3,427,133	(9,514,811)*	22,300,153	5,884,852
2008/ 2009 年	46,433,728	204,904	46,638,632	21,207,009	1,670,221	7,078,517	7,887,402	37,843,149	8,795,483
2009/ 2010 年	45,622,751	382,322	46,005,073	20,531,510	1,727,266	9,641,212	11,683,850	43,583,838	2,421,235

出所：KWSC 財務部門 (*: National Pension Scheme Authority に対する支払 29,274,196 千 ZMK を除く)

表 3-5-4 に KWSC の予算の推移状況を示す。KWSC が現在実施している給水メータ設置事業による収入の増加を受けて、KWSC の年間予算は年々増加しており、毎年の上げ幅は表 3-5-2 で試算した今回改修により増加する年間維持管理費用である 4,080,165 千 ZMK を上回る。本計画の実施以降は給水原価の低減と、給水メータ設置事業の継続による収入増加を合わせることにより、財務状況の向上が図られる見込みであることからも、今回改修により増加する年間維持管理費用を確保することは十分可能であると判断される。

[1]：有収水量 1m^3 を製造するのに要した平均の原価

表 3-5-4　KWSC 予算の推移状況　(単位: 千 ZMK)

項　目	2007/2008 年度	2008/2009 年度	2009/2010 年度	2010/2011 年度
KWSC 予算の推移	27,395,524	44,293,685	58,634,953	71,379,415
前年度からの増加分	-	16,898,161	14,341,268	12,744,462

KWSC 財務部門資料

3-6　協力対象事業実施に当たっての留意事項

(1)　用地に関係する申請・許可事項

本計画の準備調査期間中の平成 22 年 11 月 8 日にンドラ市から KWSC 宛に、工事に必要な用地に関する包括的な用地使用許可を表す文書が発出されている。事業実施にあたり、詳細設計から施工計画承認までの期間を通じて、以下に該当する各箇所において詳細を確認して文書化する。

① 施工業者入札前に管路布設のための必要な道路占用許可
② キオスク型公共水栓予定地の建設許可取得、住民組織との合意
③ 管材仮置場・土捨場等の工事用地の使用許可
④ 撤去した資機材の保管場所の使用許可

(2)　地下埋設物の移設工事

① KWSC は、詳細設計までに管路布設を計画する路線上の地下埋設物（電力線・電話ケーブル・水道管・下水管・排水暗渠等）に関する資料を収集する。
② コンサルタントは、詳細設計作業の中で計画路線上に地下埋設物のある箇所で試掘を行う。
③ KWSC は工事着工までに各種の地下埋設物の管理者の了解を得て移設工事を完了させる。

(3)　カフブ浄水場の排水処理

① KWSC は、カフブ浄水場に排水処理池とスラッジ処理のための天日乾燥床を設営する。

第 4 章　プロジェクトの評価

第 4 章　プロジェクトの評価

4-1　プロジェクトの前提条件

4-1-1　事業実施のための前提条件

(1)　用地使用許可

本計画における工事内容は、浄水場の改修、送水管路の布設、キオスク型公共水栓の建設、水質検査機材の設置である。浄水場の改修工事は既設の場内で実施される。管路の布設は公道において実施される。キオスク型公共水栓は公用地に新設される。水質検査機材は既存の水質検査所内に設置される。従って本計画の実施に際して住民に対する強制的な土地収用や住民移転は生じない。「3-6 (1)」に前述のように、ンドラ市から工事に必要な用地の使用に関する包括的な許可が得られているため、詳細設計以降に該当箇所を具体化して文書として規定する。

(2)　建設許可

本計画における上記の工事のうち、浄水場は事業実施機関である KWSC が所有していることから、特別な建設許可取得は不要である。ただし、電力設備の取り扱いに関して浄水場に隣接する一次側受電設備を所有・管理する ZESCO との調整が必要となる。管路工事については、詳細設計時に地下埋設物の資料確認と試掘を行い、必要箇所においては電力・通信などの施設所有者に対して移設工事を依頼する。地下埋設物の移設は管路工事の着工前に完了するように KWSC が関係機関との調整を行う。併せて道路管理者であるンドラ市庁および交通警察との協議を行う。

(3)　その他先方負担事項

その他の先方負担事項としては、以下が挙げられる（3-2-4-3 施工区分、3-3 ザンビア側分担事業、3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項 を参照）。

施工対象	先方負担事項
カフブ浄水場	・　撤去した資機材の保管場所の確保 ・　排水処理設備の設営 ・　浄水場、管路の工事に伴う断水の予定を市民に通知
管路工事	・　管路布設に係る道路占用許可取得 ・　土捨場および管材置場の確保 ・　地下埋設物資料の提供と試掘後の移設工事 ・　交通警察との連絡調整 ・　管路の漏水試験および管内洗浄に必要となる水の供給と排水先の確保
カロコ地区	・　既に確定したキオスク型公共水栓建設用地の確保を工事着工まで継続 ・　住民組織（RDC）との連絡調整
カニニ水質分析所	・　電源の確保 ・　水質分析機器据付台（机）の調達

4-1-2　プロジェクト全体計画達成のための前提条件・外部条件

(1)　「ザ」国が取り組むべき課題

本計画の効果が発現・持続するために、「ザ」国側が取り組むべき課題は以下のとおりである。

1) カフブ浄水場

「3-2-4-8 ソフトコンポーネント計画」に示したとおり、浄水水質の確保のためには新たに導入する薬品注入設備の運転管理手法の確立が必要である。また、無効水量を減らして給水原価を下げるために、給水需要に応じた取水ポンプ・送水ポンプの運転時間の管理が必要である。さらに既存の施設と改修後の施設を含めた総合的な維持管理を継続することが課題であり、土木・建築・機械・電気の各分野において保守点検・故障修理の体制構築と作業履歴の文書化を行うことが有効である。特に建物の屋根・窓・扉の補修は、作業環境の改善と機材の劣化防止の観点から早期に着手すべきである。

2) 管路施設

本計画による幹線送配水管の改修後、分水されている既設配水枝管内の水圧上昇により新たな漏水が発生することが想定されるため、漏水の検知と補修を継続することが必要である。また、本計画では、改修対象路線に積算流量計を設置するため、これを利用した流量データの収集システムや定期的なモニタリング体制の構築が必要である。さらに、こうした作業により得られたデータを解析して漏水の多い路線を特定した上で中長期的な管路の更新計画を策定し、劣化した管路を段階的に更新していくことが、漏水対策として有効である。老朽管更新の計画策定と実施にあたり市内全域の配管図を電子化して一括管理し、随時改訂していくことが望ましい。

3) 水質分析

本計画では、KWSC の水質分析所に対して、有機系農薬の分析を行うガスクロマトグラフを設置し、また既設の原子吸光光度計に対して、これまで分析が不可能であった重金属（水銀・砒素）の分析を可能とするための付属設備を設置する。水道水源の水質の分析を目的としたこれらの新規導入機材が有効に活用されるためには、試薬やガス類等、消耗品購入に係る予算措置を継続することが必要である。また機材の操作および維持管理技術を習得することに加えて、水質モニタリング計画の策定と実施、分析結果の活用指針等の作業をとりまとめた業務マニュアルを整備することが有効である。さらに下水道の受け入れ基準や公共水域への放流基準を超える排出者への行政指導や、地域全体の農薬使用低減に向けた活動など、水域保全に取り組むことが求められる。

4) 住民組織によるキオスク型公共水栓の運営支援

本計画では郊外地区であるカロコ地区においてキオスク型公共水栓を建設する。キオスクの維持管理主体となる水売人（ベンダー、コミュニティから選出）の育成や住民に対する衛生啓発活動の実施など、住民組織の活動を行政や水道事業体が支援することで給水施設が適切に利用されて事業の効果が持続する。キオスクの建設から運営管理までのフローと各プロセスにおける支援に関しては DTF が発行するガイドライン（ツールキット）に基づいた手法が適用されており、これまでに KWSC は、DTF による支援を受けてキオスク建設プロジェクトを実施している。本計画

の実施により KWSC の職員がこれらの技術を習得し、KWSC が主体となった事業管理が進むことで DTF の支援完了後も、将来に向けて効果の発現と持続性が一層確実になることが求められる。

5) KWSC 職員の勤務継続

上記のような各種の課題に取り組むためには、KWSC の中でそれぞれの分野で専門の業務を担当し、高いレベルの技能を持った職員が勤務を継続し、公社の組織内で専門技術や業務経験が引き継がれていくことが前提となる。現在 KWSC では NWASCO による報奨制度（RBI）が行われており各職場や職員個人の間で業務の目標達成に対する意識が高まってきている。今後もこうした制度を活用して水道サービス業務に対する高い技術と意識を保持していくことが課題である。

(2) 効果を発現・持続するためのプロジェクト外部条件

本計画による上水道施設の改善が計画通り実施されるためには、① 事業実施中に想定を超える物価高騰が起こらず、労務・資機材が安定して調達できることが必要である。また、改善された上水道システムが安定して稼動するためには、② エネルギー源である電力の安定供給が続くこと、③ 浄水に必要な安価で良質な薬品（凝集剤･塩素ガス）の供給が確保されること、④ 雨期の長期化や渇水など、原水の水量・水質に悪影響を与えるような気象変動が起こらないこと、⑤ 有害な工業排水の増加や残留性の高い農薬の土壌からの流入等により原水が汚染されないこと、が挙げられる。

(3) 他スキーム案件等により補完・強化される事項

本計画の実施による浄水量の増加と漏水量の減少により、対象地域の給水状況が改善されることが事業の効果として挙げられるがこれに加えて、① DTF プロジェクトによる各戸への水道メータ設置が進められて有収率が向上し KWSC の経営が安定することで、本計画対象施設の運転管理が継続すると考えられる。また、② 本計画と同時期に進められている DANIDA の下水道施設の改修・機能強化プロジェクト（有償）が実施されることにより、水道水源の水質の向上とこれによる浄水処理経費の縮減が期待できる。加えて、③ 上下水道を一体とする整備推進の観点から、本計画の対象となる配水区域内の生活排水の増加に対する効果が期待される。そのほか、④ キオスク型公共水栓の運営維持管理に係る住民参加の手法について、GIZ による先行事業の事例や教訓を活用することで本計画の効果が高まるものと考えられる。

4-2 プロジェクトの評価

4-2-1 妥当性

本調査の結果を検討した結果、我が国の無償資金協力による協力対象事業の実施は以下の点から妥当と判断される。

① 本計画は「ザ」国第三の都市の高い給水需要に対処するものであり、裨益対象はンドラ市の住民 35.4 万人（2020 年）である。この中には低所得地区や、貧困層が多く居住する給水困難地区が含まれている。

② 本計画の目標はンドラ市における給水状況の改善であり、事業実施によって安全な水へのアクセスが拡大され、計画対象地域のベーシック・ヒューマン・ニーズ（BHN）を満たすものである。また、衛生状況の改善と水汲み労働の削減によって、住民の生活改善に大きく寄与するものである。

③ 本計画は改修事業であり過度に高度な技術を必要とするものではない。対象となる浄水場および管路は既存の施設から大きな構造の変更を行わない。新たに導入されるものについては必要な技術支援を行うことにより、実施機関である KWSC の現在の人材・技術と予算の下で運営・維持管理を継続することが可能である。なお、先述のとおり事業実施により漏水が減少することでKWSCの経営安定が期待できることからさらに充実した維持管理が可能と考えられる。

④ 「ザ」国の第 6 次国家開発計画（SNDP　2011-2015）の給水衛生に関する方針の中で、「都市及び都市周辺地域を対象とした安全な水の開発と持続的な供給」が 7 つの主要な戦略のうちの 1 つに挙げられており、2014 年までに 10 都市で水道施設の改修事業を行うことが目標とされている。また、国家都市給水衛生プログラム（NUWSSP）において、「無収水対策」及び「主な既存の都市給水施設の改修整備」は 2009 年から 2015 年にかけて取り組むべき課題とされている。本計画の実施はこれらの開発計画に合致するものである。

⑤ 本計画の対象はンドラ市における公共事業であり、高い収益性を見込んで商業資本等が介在するものではない。事業実施後は対象地域の給水条件の向上により水道料金収入の増加が期待されるが、この増益は KWSC 職員の人件費や施設の運転・補修及び将来の更新費用に充当して、公社の経営を安定させるために必要なものである。

⑥ 本計画は、既存施設の改修であることから周辺住民の生活や農漁業に大きな影響をもたらすものではない。事業実施による住民移転、地域分断、遺跡・文化財への影響等、環境社会に及ぼす負の影響はない。工事期間中の交通安全、騒音・振動、発生土処分については適切な措置をとることで影響を緩和することが可能である。

⑦ 本計画は一般土木工事及び浄水場内の設備工事であり、日本の施工業者の監督の下で地元業者を活用して実施することが可能である。工事に必要となる資機材および建設機械は「ザ」国・日本および南アフリカ・インドなどの第三国から調達する計画であり、特段の困難なく実施可能である。

⑧ 本計画においては、改修の対象となる既存の施設の激しい劣化状況に鑑み、耐久性に富み、機器寿命が長い、高品質の日本の技術を用いる必要性・優位性が認められる。

4-2-2　有効性

本プロジェクトの実施によるンドラ市の上水道施設の改善により、以下の効果が期待できる。

(1)　定量的効果

指標名	基準値 (2010 年)	計画値 （目標年次 2020 年*）
給水困難地区（カロコ地区・アッパームシリ地区）の給水人口	17,400 人	45,000 人
改修対象路線の配水区域における給水時間	1 日あたり 12 時間	1 日あたり 18 時間

*　完工後 3 年目の事後評価実施時点（2016 年）では、42,600 人。

(2)　定性的効果

① 安全な水へのアクセスが向上する地域において衛生状況が改善され水因性疾病の罹患事例が減少する。
② 給水困難地区において、児童、女性の水汲み労働が軽減される。
③ 漏水による幹線道路の冠水、道路沿いの漏水箇所における水汲み、漏水管の補修工事が減少し、交通の安全度が向上する。

以上のように、本計画はンドラ市民の健康で衛生的な生活の向上に寄与するものであり、無償資金協力事業を実施することの妥当性が認められ、また事業実施後の施設の運営・維持管理についても「ザ」国側の体制は人員・資金共に問題ない。従って、本案件の妥当性は高く、また有効性が見込まれるものと判断される。

資　　料

1. 調査団員・氏名 A-1
1-1 概略設計調査団 A-1
1-2 概略設計説明調査団 A-1
2. 調査行程 A-2
2-1 概略設計現地調査時 A-2
2-2 概略設計概要説明調査時 A-3
3. 関係者（面会者）リスト A-4
4. 討議議事録（M/D） A-5
4-1 概略設計現地調査時 A-5
4-2 概略設計概要説明時 A-11
5. ソフトコンポーネント計画書 A-19
6. 収集資料リスト A-34
7. その他の資料・情報 A-35
7-1 水質調査結果 A-35
7-2 社会条件調査結果 A-39
7-3 環境社会配慮　チェックリスト A-57
7-4 環境社会配慮　モニタリングフォーム A-60
7-5 環境社会配慮　ザンビア国環境審議会による事業承認書 A-63

資料１　　調査団員・氏名

1-1　　概略設計調査団

氏名	担　当	所　属
鍋屋　史朗	総括	独立行政法人　国際協力機構 ザンビア事務所　所長
宇野　純子	計画管理	独立行政法人　国際協力機構 地球環境部　水資源・防災グループ 水資源第二課　調査役
高橋　徹	業務主任／上下水道計画	株式会社　三祐コンサルタンツ 海外事業本部　技術第２部
酒本　義司	浄水施設設計／水質	株式会社　三祐コンサルタンツ 海外事業本部　技術顧問
高崎　一憲	送水機場機材計画	株式会社　三祐コンサルタンツ 海外事業本部　技術第２部
小木曽　凡芳	管路施設設計	株式会社　三祐コンサルタンツ 海外事業本部　技術第２部
藤原　幸三	電気設備設計	株式会社　共同エンジニアリング 海外事業部
大石　貴行	運営維持管理計画／環境社会配慮	株式会社　三祐コンサルタンツ 海外事業本部　技術第２部
三浦　政義	積算／調達・施工計画	株式会社　三祐コンサルタンツ 海外事業本部　技術第２部

1-2　　概略設計説明調査団

氏名	担　当	所　属
涌井　純二	総括	独立行政法人　国際協力機構 地球環境部　水資源・防災グループ 水資源第二課　課長
大林　孝典	計画管理	独立行政法人　国際協力機構 資金協力支援部　実施監理第三課
高橋　徹	業務主任／上下水道計画	株式会社　三祐コンサルタンツ 海外事業本部　技術第２部
酒本　義司	浄水施設設計／水質	株式会社　三祐コンサルタンツ 海外事業本部　技術顧問

資料２　　調査行程

2-1　　概略設計現地調査時

日順	日付	曜	JICA	JICA	コンサルタント	コンサルタント	コンサルタント	コンサルタント	コンサルタント	コンサルタント	コンサルタント
			総括	計画管理	業務主任 /上下水道計画	浄水施設設計 /水質	送水機場機材計画	管路施設設計	電気設備設計	運営維持管理計画 /環境社会配慮	積算 /調達・施工計画
			鍋屋史朗	宇野純子	高橋徹	酒本義司	高崎一憲	小木曽凡芳	藤原幸三	大石貴行	三浦政義
1	8月17日	火		移動（成田-シンガポール-機中泊）	移動 （成田-香港-機中泊）						
2	8月18日	水		移動（-ヨハネスブルグ-ルサカ） JICA打合せ							
3	8月19日	木	日本大使館表敬、 地方自治・住宅省、 財務・国家計画省と協議	日本大使館表敬 地方自治・住宅省、財務・国家計画省 DANIDA、GTZと協議							
4	8月20日	金		移動（ルサカ-ンドラ） カフブ上下水道公社と協議 ①カフブダム　②カフブ浄水場　③ナカブタ配水池　現地調査							
5	8月21日	土		④ムシリ地区・カロコ地区　⑤スカイウエイズ配水池　⑥ダンボ下水ポンプ場　⑦新カニニ下水処理場　⑧ノースライズ配水池　ほか現地調査 団内会議							
6	8月22日	日		調査結果とりまとめ ミニッツ準備							移動 （成田-香港-機中泊）
7	8月23日	月		カフブ上下水道公社と協議、ンドラ市庁表敬 移動（ンドラ-ルサカ）	KWSCと協議、市庁表敬 現地調査準備	KWSCと協議、市庁表敬 現地調査準備	KWSCと協議、市庁表敬 移動（ンドラ-ルサカ）	KWSCと協議、市庁表敬 現地調査準備	KWSCと協議、市庁表敬 現地調査準備	移動 （-ヨハネスブルグ-ルサカ）
8	8月24日	火	地方自治・住宅省、 カフブ上下水道公社 とミニッツ協議	Water Aidと面談 地方自治・住宅省、カフブ上下水道公社 とミニッツ協議	カフブ浄水場の 現況調査	カフブ浄水場の ポンプ設備調査	Water Aidと面談 MLGH, KWSC とミニッツ協議	カフブ浄水場の 電気設備調査	環境影響評価に関する 手続きの確認	Water Aidと面談 MLGH, KWSC とミニッツ協議
9	8月25日	水	ミニッツ調印	DTFと協議 ミニッツ調印	カフブ浄水場の 現況調査	カフブ浄水場の ポンプ設備調査	DTFと協議 ミニッツ調印	カフブ浄水場の 電気設備調査	環境影響評価に関する 手続きの確認	積算資料収集
10	8月26日	木	日本大使館報告	ルサカ市内のプロジェクト視察 日本大使館報告	カフブ浄水場の 現況調査	カフブ浄水場の ポンプ設備調査	プロジェクト視察 日本大使館報告	カフブ浄水場の 電気設備調査	環境影響評価に関する 手続きの確認	移動（ルサカ-ンドラ）
11	8月27日	金		移動 （ルサカ-ヨハネスブルグ -機中泊）	再委託調査準備	カフブ浄水場の 現況調査	カフブ浄水場の ポンプ設備調査	再委託調査準備	カフブ浄水場の 電気設備調査	環境影響評価に関する 手続きの確認	施工計画に関する調査
12	8月28日	土		移動 （-シンガポール-成田）	移動（ルサカ-ンドラ）	カフブ浄水場の 現況調査	カフブ浄水場の ポンプ設備調査	移動（ルサカ-ンドラ）	カフブ浄水場の 電気設備調査	環境影響評価に関する 手続きの確認	施工計画に関する調査
13	8月29日	日			資料整理	資料整理	資料整理	資料整理	資料整理	資料整理	資料整理
14	8月30日	月			ンドラ市上下水道の 基本計画の確認	カフブ浄水場の 現況調査	ポンプ圧送区間 の確認	幹線送配水管 の現況調査	カフブ浄水場の 電気設備調査	運営維持管理に 関する調査	施工計画に関する調査
15	8月31日	火			ンドラ市上下水道の 基本計画の確認	カフブ浄水場の 現況調査	ポンプ圧送区間 の確認	幹線送配水管 の現況調査	カフブ浄水場の 電気設備調査	運営維持管理に 関する調査	施工計画に関する調査
16	9月1日	水			ンドラ市上下水道の 基本計画の確認	カフブ浄水場の 現況調査	ポンプ圧送区間 の確認	幹線送配水管 の現況調査	カフブ浄水場の 電気設備調査	運営維持管理に 関する調査	施工計画に関する調査
17	9月2日	木			ンドラ市上下水道の 基本計画の確認	カフブ浄水場の 現況調査	ポンプ圧送区間 の確認	幹線送配水管 の現況調査	カフブ浄水場の 電気設備調査	運営維持管理に 関する調査	施工計画に関する調査
18	9月3日	金			ンドラ市上下水道の 基本計画の確認	カフブ浄水場の 現況調査	ポンプ圧送区間 の確認	幹線送配水管 の現況調査	カフブ浄水場の 電気設備調査	運営維持管理に 関する調査	施工計画に関する調査
19	9月4日	土			ンドラ市上下水道の 基本計画の確認	カフブ浄水場の 現況調査	ポンプ圧送区間 の確認	幹線送配水管 の現況調査	カフブ浄水場の 電気設備調査	運営維持管理に 関する調査	施工計画に関する調査
20	9月5日	日			資料整理	資料整理	資料整理	資料整理	資料整理	資料整理	資料整理
21	9月6日	月			カフブ上下水道公社と 協議、進捗確認	カフブ上下水道公社と 協議、進捗確認	カフブ上下水道公社と 協議、進捗確認	カフブ上下水道公社と 協議、進捗確認	カフブ上下水道公社と 協議、進捗確認	カフブ上下水道公社と 協議、進捗確認	カフブ上下水道公社と 協議、進捗確認
22	9月7日	火			カフブ浄水場 の水源に係る調査	カフブ浄水場 薬品注入設備の調査	カフブ浄水場の ポンプ運転に係る調査	給水困難地区 の調査	カフブ浄水場の 電気設備調査	運営維持管理に 関する調査	積算資料収集
23	9月8日	水			カフブ浄水場 の水源に係る調査	カフブ浄水場 薬品注入設備の調査	カフブ浄水場の ポンプ設備調査	給水困難地区 の調査	カフブ浄水場の 電気設備調査	運営維持管理に 関する調査	積算資料収集
24	9月9日	木			技術協力・ソフトコンポーネント に係る調査	カフブ浄水場 薬品注入設備の調査	カフブ浄水場の ポンプ運転に係る調査	給水困難地区 の調査	カフブ浄水場の 電気設備調査	運営維持管理に 関する調査	積算資料収集
25	9月10日	金			技術協力・ソフトコンポーネント に係る調査	カフブ浄水場 薬品注入設備の調査	カフブ浄水場の ポンプ運転に係る調査	給水困難地区 の調査	カフブ浄水場の 電気設備調査	運営維持管理に 関する調査	積算資料収集
26	9月11日	土			技術協力・ソフトコンポーネント に係る調査	カフブ浄水場 薬品注入設備の調査	カフブ浄水場の ポンプ運転に係る調査	給水困難地区 の調査	カフブ浄水場の 電気設備調査	運営維持管理に 関する調査	積算資料収集
27	9月12日	日			資料整理	資料整理	資料整理	資料整理	資料整理	資料整理	資料整理
28	9月13日	月			下水道整備に係る調査	水質検査機材 に係る調査	ダンボ下水ポンプ場 の調査	流量計設置に係る調査	ダンボ下水ポンプ場 の電気設備調査	環境影響評価に関する 手続きの確認	積算資料収集
29	9月14日	火			下水道整備に係る調査	水質検査機材 に係る調査	ダンボ下水ポンプ場 の調査	流量計設置に係る調査	ダンボ下水ポンプ場 の電気設備調査	環境影響評価に関する 手続きの確認	積算資料収集
30	9月15日	水			下水道整備に係る調査	水質検査機材 に係る調査	ダンボ下水ポンプ場 の調査	流量計設置に係る調査	ダンボ下水ポンプ場 の電気設備調査	環境影響評価に関する 手続きの確認	積算資料収集
31	9月16日	木			カフブ上下水道公社 に調査結果報告	カフブ上下水道公社 に調査結果報告	カフブ上下水道公社 に調査結果報告	カフブ上下水道公社 に調査結果報告	カフブ上下水道公社 に調査結果報告	カフブ上下水道公社 に調査結果報告	カフブ上下水道公社 に調査結果報告
32	9月17日	金			移動（ンドラ-ルサカ）	移動（ンドラ-ルサカ）	移動（ンドラ-ルサカ）	移動（ンドラ-ルサカ）	移動（ンドラ-ルサカ）	移動（ンドラ-ルサカ）	移動（ンドラ-ルサカ）
33	9月18日	土			再委託成果確認	移動 （ルサカ-ヨハネスブルグ -機中泊）	再委託成果確認	再委託成果確認	移動 （ルサカ-ヨハネスブルグ -機中泊）	環境影響評価に関する 手続きの確認	積算資料収集
34	9月19日	日			資料整理	移動（-香港-成田）	資料整理	資料整理	移動（-香港-成田）	資料整理	資料整理
35	9月20日	月			再委託成果確認		再委託成果確認	再委託成果確認		環境影響評価に関する 手続きの確認	積算資料収集
36	9月21日	火			現地調査結果とりまとめ		現地調査結果とりまとめ	現地調査結果とりまとめ		現地調査結果とりまとめ	現地調査結果とりまとめ
37	9月22日	水			現地調査結果とりまとめ		現地調査結果とりまとめ	現地調査結果とりまとめ		現地調査結果とりまとめ	現地調査結果とりまとめ
38	9月23日	木			JICA報告		移動 （ルサカ-ヨハネスブルグ -機中泊）	JICA報告		JICA報告	JICA報告
39	9月24日	金			移動 （ルサカ-ヨハネスブルグ -機中泊）		移動（-香港-成田）	移動 （ルサカ-ヨハネスブルグ -機中泊）		移動 （ルサカ-ヨハネスブルグ -機中泊）	移動 （ルサカ-ヨハネスブルグ -機中泊）
40	9月25日	土			移動（-香港-成田）			移動（-香港-成田）		移動（-香港-成田）	移動（-香港-成田）

MLGH: Ministry of Local Government and Housing　地方自治・住宅省、　MFNP: Ministry of Finance and National Planning　財務・国家計画省、　KWSC: Kafubu Water Supply and Sewerage Company　カフブ上下水道公社、　DTF: Devolution Trust Fund

2-2　　概略設計概要説明調査時

日順	日付	曜	JICA	JICA	コンサルタント	コンサルタント
			総括	計画管理	業務主任 /上下水道計画	浄水施設設計 / 水質
			涌井純二	大林孝典	高橋徹	酒本義司
1	2月6日	日	移動 (成田-香港-機中泊)		移動 (成田-シンガポール-機中泊)	
2	2月7日	月	移動(-ヨハネスブルグ-ルサカ) JICA打合せ, DANIDAと協議			
3	2月8日	火	移動(ルサカーンドラ) カフブ上下水道公社にて概略設計案説明、ミニッツ案協議			
4	2月9日	水	カフブ浄水場調査 カフブ上下水道公社とミニッツ協議			
5	2月10日	木	移動(ンドラ－ルサカ) 日本大使館報告、JICA報告			
6	2月11日	金	ミニッツ署名	ミニッツ最終協議、ミニッツ署名		
7	2月12日	土	ルサカ上下水道公社表敬、ジョージコンパウンド視察		ルサカ上下水道公社　浄水場調査	
8	2月13日	日	移動(ルサカ－ナイロビ)	移動(ルサカ－ヨハネスブルグ－機中泊)	資料整理、追加調査	
9	2月14日	月		移動(－香港－成田)	移動(ルサカ－ヨハネスブルグ－機中泊)	
10	2月15日	火			移動(－シンガポール－成田)	

MLGH: Ministry of Local Government and Housing　地方自治・住宅省、　MFNP: Ministry of Finance and National Planning 財務・国家計画省、　KWSC: Kafubu Water Supply and Sewerage Company カフブ上下水道公社、　DTF: Devolution Trust Fund

資料３　　関係者（面会者）リスト

No.	名　前	所　属
Ministry of Finance and National Planning (MFNP) 財務・国家計画省		
1	Mr. Justin C. Mubanga	Director, Economic Management Department
2	Mr. Paul Lupunga	Chief Economist, Economic Management Department
Ministry of Local Government and Housing (MLGH) 地方自治住宅省		
1	Mr. Timothy Hakuyu	Permanent Secretary
2	Mr. Nkumbu Siame	Acting Director, Department of Housing & Infrastructure Development
3	Mr. Douglas Singanga	Senior Engineer Other Services, Department of Housing & Infrastructure Development
4	Mr. Mweelwa Muleya	Communication Specialist, Department of Housing & Infrastructure Development
National Water Supply and Sanitation Council (NWASCO) 中央水道衛生委員会		
1	Mr. Kelvin Chitumbo	Director
Kafubu Water Supply and Sewerage Company (KWSC) カフブ上下水道公社		
1	Mr. Ian Nzali Banda	Managing Director
2	Mr. A. K. Mwaba	Director, Planning and Development
3	Mr. Billima Paul	Manager, Planning
5	Mr. Rabson Ngulube	Head Peri-Urban
6	Mr. Kabimba Nyirenda	Director, Engineering
7	Mr. Dennis Kapoya	Manager, Water Distribution
8	Mr. Benson J Mwale	Manager, Technical Service
9	Mr. Jeconiah Sichone	Manager, Electric
10	Mr. Bernard Phiri	Sewerage Engineer
11	Ms. Monica M Mwichg	Chemist
12	Mr. Austin Kayanda	Director, Customer Service
13	Ms. Margaret Zulu	Public Relations Office
Devolution Trust Fund (DTF) (Water and Sanitation to the Urban Poor)		
1	Mr. Victor Muyeba	Socio-Economist
2	Mr. Jacson Mulenga	Engineer, Water Supply and Sanitation
German Technical Cooperation (GTZ)		
1	Mr. Eberhard Goll	Programme Manager, Lusaka Office
Danish International Development Agency (DANIDA)		
1	Mr. Peter Sievers	Counsellor, Development, Royal Danish Embassy
2	Mr. Jorgen Bygvraa Hansen	Grontmij | Carl Bro aktieselskab (A/S) (Danish consultant)
Environmental Council of Zambia (ECZ) ザンビア環境委員会		
1	Mr. Joseph Ngwira	Acting Senior Inspector-EIA, Ndola office
在ザンビア国日本大使館		
1	江川明夫	特命全権大使
2	堀内俊彦	公使
3	釣田薫	参事官
4	久保純一	書記官（経済協力担当）
JICAザンビア事務所		
1	鍋屋史朗	JICAザンビア事務所長
2	岡田未来	JICAザンビア事務所員

MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
THE SECOND PREPARATORY SURVEY
ON
THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF WATER SUPPLY AND SANITATION CONDITION IN NDOLA CITY
IN
THE REPUBLIC OF ZAMBIA

In response to a request from the Government of the Republic of Zambia (hereinafter referred to as "Zambia"), the Government of Japan decided to conduct the Second Preparatory Survey on the Project for the Improvement of Water Supply and Sanitation Condition in Ndola City (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the study to Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

JICA sent to Zambia the Second Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Shiro Nabeya, the Chief Representative of JICA Zambia Office, and is scheduled to stay in the country from 18th August to 24th September, 2010.

The Team held a series of discussions with officials concerned of Zambia and conducted a field survey in the study area. In the course of discussions and field survey, both parties have confirmed the main items described in the attached sheets. The team will proceed with further works and prepare the Outline Design Study Report.

Lusaka, 25th August, 2010

鍋屋史朗	
Mr. Shiro Nabeya Leader Second Preparatory Survey Team Japan International Cooperation Agency	Mr. Peter Lubambo Acting Permanent Secretary Ministry of Local Government and Housing Government of the Republic of Zambia

ATTACHMENT

1. Reconfirmation of the previous Minutes of Discussions

The Minutes of Discussions (M/D) signed on 23rd of April, 2010, by the Permanent Secretary of the Ministry of Local Government and Housing representing the Government of Zambia and the leader of the First Preparatory Survey Team was reviewed, and both sides confirmed the contents of the M/D were relevant, except for the modification made on Annex-3 of the M/D (Items requested by the Zambian side).

2. Schedule of the Study

2-1 The consultant members of the Team will undertake further in-depth studies in Zambia until 24th of September, 2010.

2-2 JICA will prepare a draft report of the survey in English and explain its contents in the middle of February, 2011.

2-3 In case the contents of the draft report are accepted in principle by the Government of Zambia, JICA will complete the final report and send it to the Government of Zambia in June, 2011.

3. Other Relevant Issues

3-1 Scope of the Project

Both sides confirmed that the scope of the Project is to recover the original capacity of safe water supply at Kafubu Water Treatment Plant and to increase supply hours and number of people to be served.

3-2 Items requested by the Zambian side

As a result of the discussions and the site visit, both sides agreed that the requested items of the Project and priorities of the Zambian side were revised from the previous Minutes of Discussions and are as shown in Annex-1 and Annex-2.

Both sides also agreed that the final scope of works (including quantities) of the Project would be decided after the analysis in Japan in accordance with appropriateness under Japan's Grant Aid and budget allocation to the Project by the Government of Japan.
In case further prioritaization would be necessary, the main criteria to consider priority among the items shall be as follows ;

a. Number of beneficiary population
b. Urgency (level of distress for water supply)
c. Level of deterioration of the facilities

3-3 Locations for water kiosks at Kaloko Area

The Zambian side submitted the list of six candidate locations for the water kiosks to be constructed in the Project, which were decided upon with the consent of the beneficiary communities as Annex-3.
To avoid any unnecessary dispute in future on land use, Kafubu Water and Sewerage Company Limited (KWSC) will facilitate related authorities and communities to prepare

documentation on the confirmation of land use for each water kiosk, and submit a copy of them to JICA Zambia Office on or before 12th Januay, 2011.

3-4 Permission for land use related to the Project

The Team requested the Zambian side to obtain permission for land use related to the Project from the authorities concerned and submit a copy of the permission to JICA Zambia Office on or before 12th January, 2011.

3-5 Environmental and Social Considerations

KWSC prepared a draft Environmental Project Brief (EPB) of the Project and is going to submit to Environmental Council of Zambia (ECZ) by the end of August, 2010, for ECZ's examination and decision. After submission of the EPB, a decision letter on the Project shall be issued by ECZ.

The Team explained that necessary approval on environmental impact assessment was a prerequisite for dispatch of the next study team scheduled in the middle of February, 2011. The Zambian side agreed that KWSC was responsible for environmental impact assessment and would report the completion of the necessary procedure of it to JICA Zambia Office on or before 12th January, 2011.

3-6 Coordination with the other interventions

The Team had a discussion with DANIDA to exchange information, avoid duplication and acheive synergy on support to KWSC by DANIDA and JICA. The Team also had a discussion with GTZ to align with its support to Devolution Trust Fund (DTF), regarding set-up, operation and management of water kiosks.

The Government of Zambia will assist KWSC to coordinate the various cooperating partners and ensure that any interventions will not duplicate each other but being well coordinated.

3-7 Operation and Maintenance of the Facilities

The Zambian side reassured of proper operation and maintenance of the facilities to be constructed and/or rehabilitated by the Project. Especially, solid financial status is essencial for sustainability and KWSC and the Team will discuss further on the issue including proper tariff application, collection and sufficient budget allocation. The result of the further study will be incorporated into the draft outline report.

3-8 'Soft-component' and technical assistance programme

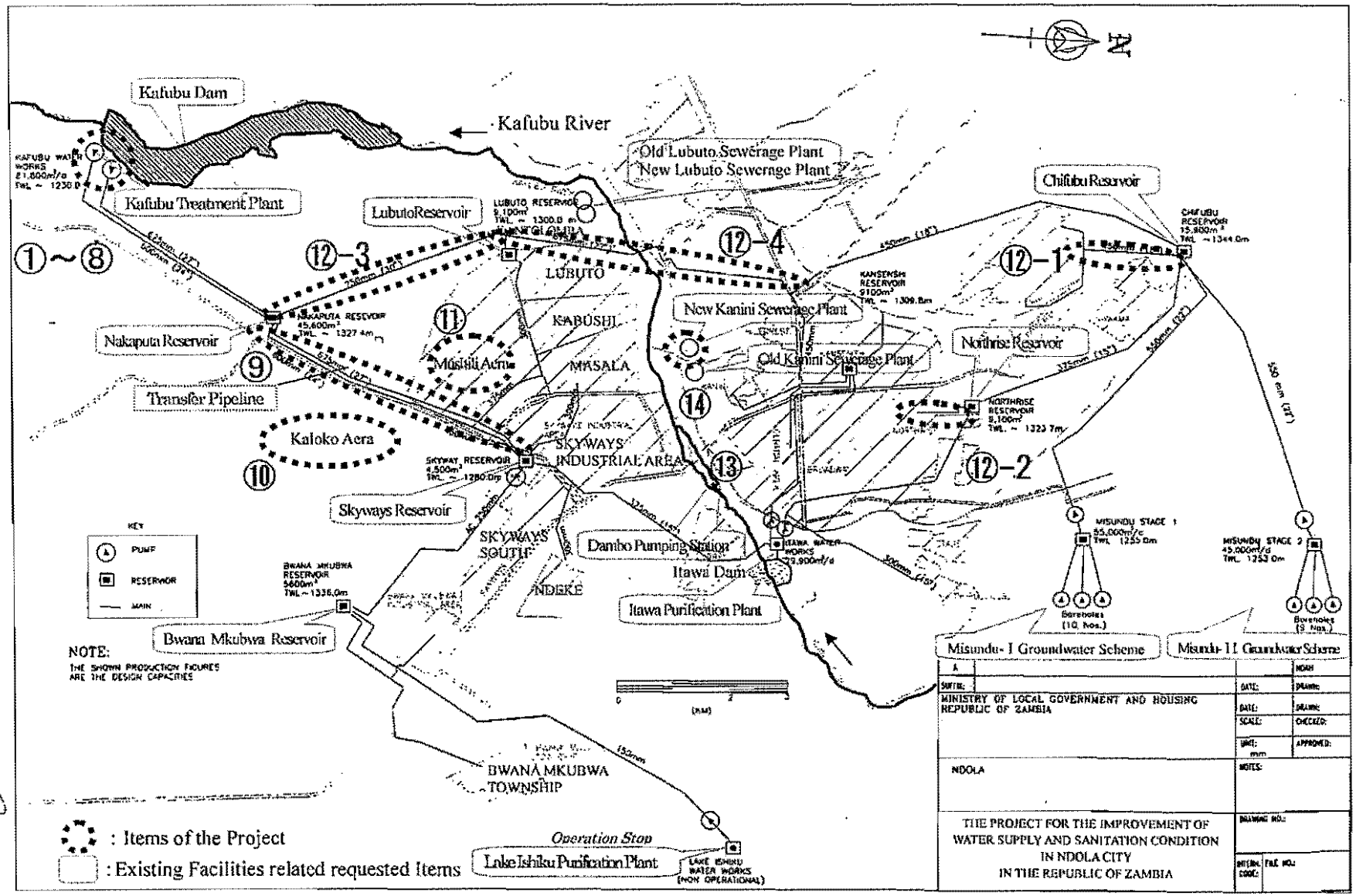
The Zambian side requested technical assistance on the 'soft-component' of the Project which includes operation and maintenance of the facilities to be constructed and/or rehabilitated by the Project. The Team will convey the request to Japan.

END

Annex-1

Items requested by the Zambian side

No.	Priority by Zambian Side	Description
①	1	Replacement of 7 nos of intake pumps and related facilities at Kafubu WTP
②	1	Replacement of 1 set of chemical dosing system at Kafubu WTP
③	1	Replacement of 180 nos sedimentation tank channels at Kafubu WTP
④	1	Replacement of 600 m3 filter sand at Kafubu WTP
⑤	1	Replacement of filter nozzles at Kafubu WTP
⑥	1	Replacement of back-wash facilities for filter at Kafubu WTP
⑦	1	Replacement of 7 nos of lifting pumps and related facilities at Kafubu WTP
⑧	1	Necessary minor repairs at Kafubu WTP (e.g. leakage at plant facilities)
⑨	1	Installation of 900 mm×8 km transfer pipeline and accessaries from Nakaputa reservoirs
⑩	1	Construction of 6 no. extra water kiosks in the Kaloko area
⑪	2	Installation of main water supply line and accessaries for upper Mushili
⑫-1	2	Installation of 600 mm× 2 km Chifubu concrete type water mains and accessaries
⑫-2	2	Installation of 375 mm× 1.7 km Northrise concrete type water mains and accessaries
⑫-3	3	Installation of 700 mm× 5 km Western ring concrete type water mains from Nakaputa Reservoir to Lubuto Reservoir and accessaries
⑫-4	3	Installation of 700 mm× 7 km Western ring concrete type water mains from Lubuto Reservoir to the end and accessaries
⑬	1	Installation of 4 no. lift pumps and related facilities at Dambo sewage pumping station
⑭	1	Installation of analytical machinery and equipment for the Kanini laboratory
⑮	1	Installation of necessary bulk water meters concerning above request



Proposed Project Sites in Ndola city

Candidate Locations for Water Kiosks

No.	Site Location Description
1	Opposite Anglican and New Apostolic Church
2	Free Space between Plot No. 1118 and the road
3	Free Space between the road, Plot No. 1527 and Plot No. 1741
4	Free Space between Plot No. 1982 and the road
5	Free Space between Plot No. 2434 and the road
6	Free Space between Plot No. 2254 and the road

MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
THE SECOND PREPARATORY SURVEY
ON
THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF
WATER SUPPLY CONDITION IN NDOLA CITY
IN
THE REPUBLIC OF ZAMBIA
(Explanation of Draft Outline Design)

In August 2010, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched the Second Preparatory Survey Team on the Project for the Improvement of Water Supply Condition in Ndola City (hereinafter referred to as "the Project") to the Republic of Zambia (hereinafter referred to as "Zambia"), and through discussion, field survey and technical examination of the results of the survey in Japan, JICA prepared a Draft Outline Design of the Survey.

In order to explain to and consult with the Government of Zambia regarding the components of the Draft Outline Design, JICA sent to Zambia the Draft Outline Design Explanation Team (hereinafter referred to as "the Team") , which is headed by Mr. Junji Wakui, Director, Water Resources Management Division 2, Global Environment Department, JICA Headquaters, and is scheduled to stay in the country from 7th to 14th February, 2011.

As a result of discussions, both parties confirmed the main items described on the attached sheets.

Lusaka, 11th February, 2011

Mr. Junji Wakui
Leader
Draft Outline Design Explanation Team
Japan International Cooperation Agency
(JICA)
Japan

Mr. Timothy Hakuyu
Permanent Secretary
Ministry of Local Government and Housing
(MLGH),
The Republic of Zambia

ATTACHMENT

1. Components of the Draft Outline Design (Draft Preparatory Survey Report)

The Zambian side agreed and accepted in principle the components of the Draft Outline Design (Draft Preparatory Survey Report) explained by the Team.

2. Responsible and Implementing Organization

2-1. The responsible organization is Ministry of Local Government and Housing (hereinafter referred to as "MLGH").

2-2. The implementing organization is the Kafubu Water and Sewerage Company Limited (hereinafter referred to as "KWSC"), Zambia.

3. Japan's Grant Aid Scheme

The Zambian side understood the Japan's Grant Aid Scheme and would take the necessary measures and allocate necessary budget properly for smooth implementation of the Project, as a condition for the Japan's Grant Aid to be implemented. The Grant Aid Scheme and necessary measures were described in the Annex-4, Annex-5 and Annex-6 of the Minutes of Discussions signed by both sides on 23rd April, 2010.

4. Schedule of the Survey

JICA will complete the final report in accordance with the confirmed items and send it to the Government of Zambia by the end of May 2011.

5. Other Relevant Issues

5-1. Project Cost Estimate

The Team explained to the Zambian side the project cost estimate as attached in Annex-1. Both sides confirmed that this cost estimate is provisional and will be examined further by the Government of Japan for its approval as the Grant.

Furthermore, both sides agreed that this project cost estimate should never be duplicated in any form nor released to any other parties until the relevant contracts are awarded by MLGH. This embargo is for securing fairness of tender procedure.

5-2. Necessary Budget to be covered by the Zambian Side

The Japanese side explained necessary project cost to be covered by the Zambian side and necessary operation and maintenance cost as attached in Table-B of Annex-1 and Annex-2.The Zambian side promised to secure necessary budget as attached.

5-3. Undertakings of the Zambian Side

The Zambian side agreed to take the following necessary measures in addition to the general

undertakings mentioned in the above "3. Japan's Grant Aid Scheme";

1) To complete land acquisition required for new pipe laying and construction of water kiosks before the tender stage of the project;
2) To do the liaison and coordination with WDC (Ward Development Committee) on construction of water kiosks ;
3) To provide required land premises for stocking pipe materials and spoil bank and also to secure stocking yard for removed equipment/materials ;
4) To provide data/information about the underground wirings and pipes (electric line, telephone cable, water distribution pipes, sewerage pipes and drainage culverts etc.) existing in the alignment for planned pipe laying before the commencement of the detailed design. Where there are underground wirings and pipes, relocation works shall be completed before the commencement of construction.
5) To inform the local residents and other beneficiaries concerned of the water supply suspension schedule which will be caused by the construction works for the treatment plant and pipe laying under the project, and alternative water supply ;
6) To supply necessary water for pipe leakage test and pipe flushing before use ;
7) To request to the traffic police for their due cooperation during the pipe laying works ;
8) To provide at Kafubu Water Treatment Plant a drainage pond and a sun-drying yard for sludge disposal handling ;
9) To assign necessary counterpart personnel during the project implementation ;
10) To repair the damaged roof, windows, doors and other internal fixtures of the buildings that house the water production and treatment infrastructure at the Kafubu water treatment plant ;
11) To keep appropriate operation and maintenance of the water supply system as per described in Chapter 4 of the Draft Preparatory Survey Report, including new assignment of necessary staff in the Water Production Section and Laboratory Section of KWSC.

5-4. Title of the Project

After technical examination of results of the survey in Japan, the Draft Outline Design did not include sewerage component, therefore the title of the Project has been changed to read as follows ;

- Current title : The Project for the Improvement of Water Supply and Sanitation Condition in Ndola City
- Revised title : The Project for the Improvement of Water Supply Condition in Ndola City

5-5. Capacity Development

Both sides agreed on the necessity of a technical assistance programme referred to as 'Soft-component' in the Project and confirmed the contents of it as described in the Draft Preparatory Survey Report.

5-6. Coordination with the other interventions

The Government of Zambia will assist KWSC to coordinate the various cooperating partners and

ensure that any interventions will not duplicate but supplement the interventions outlined in this project.

5-7. Environmental and Social Considerations

Monitoring for the environmental and social considerations will be conducted by KWSC in accordance with the attached monitoring form as Annex-3. The results will be provided to JICA by filling in the form, as part of progress reports during the construction phase.

End

Annex-1 : Project Cost Estimate

Annex-2 : Annual Operation and Maintenance Cost in 2020

Annex-3 : Monitoring Form

CONFIDENTIAL

Annex-1: Project Cost Estimates

Table-A. Cost borne by the Government of Japan

Unit: Million Yen

Items	Cost
Facilities	1,986.9
'Soft Component'	15.9
Detailed Design & Construction Supervision	147.5
TOTAL	2,150.3

Table-B. Cost borne by the Government of Zambia

Items	Cost (million ZMK)	Cost (million JPY)
Relocation of underground wirings and pipes	499.5	9.1
Provision of drainage pond and sun-drying yard	99.9	1.8
Banking Arrangement	122.0	2.2
TOTAL	721.4	13.1

Note: The above costs are estimated based on prices and exchange rate (USD1.0 = JPY90.90, ZMK1.0 = JPY0.0182), as of September, 2010

Annex-2: Annual Operation and Maintenance Cost in 2020

Items	Cost/ year (ZMK)	Cost/ year (JPY)
1. Personnel Cost	4,240,815,000	77,182,833
2. Electricity Cost	2,138,737,000	38,925,013
3. Chemical Cost	3,795,005,000	69,069,091
4. Spare Parts Cost	1,949,451,000	35,480,008
Total	12,124,008,000	220,656,945

Annex-3

MONITORING FORM

-When necessary, the project proponent should refer to the following monitoring form for submitting reports.

-When monitoring plans including monitoring items, frequencies and methods are decided, project phase or project life cycle (such as construction phase and operation phase) should be considered.

1. Responses/Actions to Comments and Guidance from Government Authorities and the Public

・Common phase

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Responses/Actions to Comments and Guidance from Government Authorities	

2. Mitigation Measures

- Air Quality (Emission Gas / Ambient Air Quality)

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Not Applicable	

- Water Quality (Effluent/Wastewater/Ambient Water Quality)

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Not Applicable	

- Waste

・Construction phase

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
(Method) Site observation of backfilling condition of the excavated soil (Duration) During rehabilitation work of distribution pipe (Frequency) Once a month	

- Noise / Vibration

・Construction phase

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
(Method) ・Site observation on use of heavy machineries ・Hearing of complaints by residential people near the construction area (Duration) During the pipe rehabilitation work (Frequency) Once a month	

- Odor

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Not applicable	

- Traffic, accidents

・Construction phase

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
(Method) ・Site observation whether traffic jam occurs or not ・Site observation whether necessary safety measures is taken. (Duration) During the pipe rehabilitation work (Frequency) Once a month	

3. Natural Environment

- Ecosystem

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Not applicable	

4. Social Environment

- Resettlement

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Not applicable	

- Living / Livelihood

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Not applicable	

- Local conflict of interests

・Construction phase and operation phase

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
(Method) Site observation (Duration) During and after the construction (Frequency) Quarterly basis	

- HIV/AIDs among construction workers

・Construction phase

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
(Method) Hearing to construction firms (Duration/ Frequency) On commencement of construction works	

資料５　　ソフトコンポーネント計画書

ザンビア共和国
ンドラ市上水道改善計画

ソフトコンポーネント計画書

平成 23 年 5 月

(2011 年)

株式会社 三祐コンサルタンツ

ソフトコンポーネント計画

(1) ソフトコンポーネントを計画する背景

本計画では、カフブ浄水場の改修に伴う凝集処理プロセスの導入、送水管路施設の改修と流量計の新規設置、ガスクロマトグラフ（水質分析機材）の新規導入など、多岐に亘るコンポーネントが計画されており、建設後または機材導入後、運営・維持管理の役割を担うのは KWSC の各部局である。KWSC は、2000 年に公社化し、政府からの補助金を一切受けない独立採算制による経営がなされており、運営状況は良好である。地方行政による運営とは異なり、採算性または効率性といった経営面を重視していることから、顧客からのクレーム対応や水料金回収等に対する意識も高い。

しかしながら、浄水場や管路施設の維持管理といった技術的な側面に対しては、日常の運転管理の実施など、一定の技術水準には達しているものの、本計画の実施により可能となる、良質な水道水質の提供（水道水質の向上）、漏水率の低減（水道水量の向上）といった従来よりも高いレベルの維持管理については、十分であるとは言い難い。水道供給サービスの質が向上することにより、顧客からの信頼性が高まることから、水料金回収率が向上し、収益の増加につながる事が期待できる。将来の維持管理に充てられる費用の確保という観点からも、本計画にて実施される施設または機材に対するソフトコンポーネントの実施は極めて重要である。

本計画のソフトコンポーネントとして想定される内容は、以下の 4 項目に分類される。

1) 浄水場処理プロセスにかかる技術支援

カフブ浄水場は現在、無薬注による運転が行われている状況にある。本無償事業により、安定的な処理水質の向上を目的とした薬品注入設備を設置することから、従来とは異なる方式の運転・維持管理が必要となる。取水する原水水質の変動に応じた最適な薬品投入量の決定など、適正な浄水プロセス管理に対する知識、技術が必要となる。円滑な立ち上がりの促進および協力成果の持続性確保の両方の観点より、新しい処理プロセスに対する技術的な支援が必要である。改修が実施されるその他の浄水施設（取水・送水ポンプ機器など）の維持管理指導についても、あわせて計画する。

2) 水質分析にかかる技術支援

本計画では、KWSC の水質分析所に対して、浄水場水源水質の分析を目的とした新規分析機材を導入する。有機系農薬の分析を目的として、ガスクロマトグラフ機器を導入し、既設の原子吸光光度計に対して、これまで分析が不可能であった重金属（水銀・砒素）の

分析を可能とするために、付属品である分析機材を導入する。これらの新しく導入する機材が有効に活用されるための水質モニタリング計画の作成、分析方法・維持管理マニュアルの整備など、円滑な立ち上がりを支援するための技術支援が必要である。

3) 管路流量測定にかかる技術支援

本計画による主送水管の改修により、主送水管から枝分かれする既設配水管の圧力上昇が想定されることから、既設配水管からの漏水量の増加が想定される。本計画により、漏水対策を目的とした積算流量計を導入するため、流量データの収集システム、定期的なモニタリング体制の構築など、機材の有効利用を目的とした円滑な立ち上がりを支援するための技術指導が必要である。

4) 住民によるキオスク型公共水栓の運営支援

本計画では、ペリアーバン区域であるカロコ地区に対して、6 箇所のキオスク型公共水栓の設置を実施する。(1)～(3) のコンポーネントが浄水場や機材などのハードに対する維持管理技術の支援であるのに対し、この活動は、キオスク型公共水栓の維持管理主体となる水売り人（ベンダー）の育成（コミュニティより選出）や住民に対する衛生啓発教育の実施など、KWSC が住民レベルの維持管理組織を育成するプロセスにかかる技術的支援である。

新規キオスク型公共水栓の建設から運営までの一連のプロセスについては DTF の Tool Kit に基づいた手法が用いられている[1]。これまで KWSC は、DTF による支援の下、住民への衛生啓発教育からキオスク型公共水栓建設・運営までの一連のキオスク型公共水栓プロジェクトを実施している。しかしながら、独自予算による実施経験はなく、また、これまでも DTF が雇用するコンサルタントからの技術的支援を得ての実施である。本計画によるキオスク型公共水栓プロジェクトの実施を考えた場合、将来に亘る成果の発現と持続性を確保するためには、DTF プロジェクトと同様に、ソフトコンポーネントによる技術支援が必要である。以上より、キオスク型公共水栓建設などの建設工事部分を無償工事本体、住民への衛生啓発教育活動・組織化に対する支援をソフトコンポーネントとして計画する。

(2) ソフトコンポーネントの目標

1) ソフトコンポーネント全体にかかる目標

- KWSC 職員が水道施設の適切な運営維持管理を行い、給水対象区にて給水人口と給水時間の拡大が達成される。

2) 浄水場処理プロセスにかかる技術支援の目標

[1] DTF とは、GTZ、「ザ」国政府および他協力機関により構成されるバスケットファンドであり、上下水道公社(CU)による都市近郊地区への公共水栓設置プロジェクトを資金・技術の両面で支援している。DTF により、公共水栓の建設から住民の組織化、衛生啓発までの一連の手法をパッケージとしてとりまとめた Tool Kit が整備され、DTF が支援する公共水栓プロジェクトの指針として使用されている。

・ 浄水場による処理水質が安定し、常に飲料水水質基準を満足する。

・ 浄水場の過剰な薬品注入がなくなり、維持管理費用が合理化される。

・ 新規導入した浄水機器の適切な維持管理が実施される。

3) 水質分析にかかる技術支援の目標

・ カフブダムおよびカフブ川の水質が適切に監視され、浄水場水源としての安全性が確認される。

4) 管路流量測定にかかる技術支援の目標

・ 管路の流量が適切に監視され、漏水量を低減するための管路の補修・維持管理計画に反映される。

5) 住民によるキオスク型公共水栓の運営支援の目標

・ カロコ地区における住民の不衛生な水の使用がなくなる。

・ カロコ地区におけるキオスク型公共水栓が適切に運営・維持管理される。

(3) ソフトコンポーネントの成果

ソフトコンポーネントの導入により、次のような直接成果が期待できる。

1) 浄水場処理プロセスにかかる技術支援の成果

① 原水水質に応じた凝集剤注入濃度を決定することが可能となる。(【成果】浄水①)

② 適切な薬品注入量の決定が可能となることで、過剰な薬品投入を抑えることが可能となり、維持管理費用が合理化される。(【成果】浄水②)

③ 原水に藻類が発生した場合、藻類を死滅させるための前塩素処理を行うことが可能となる。(【成果】浄水③)

④ 新しい処理プロセスを理解し、薬品注入プロセスを含む全体処理プロセス(沈殿池、急速濾過池施設、送配水ポンプ施設) の適切な運転・維持管理を行うことが可能となる。(【成果】浄水④)

⑤ 浄水設備の維持管理技術が向上し、事後保全より予防保全への転換が可能となり、維持管理費用の削減が可能となる。(【成果】浄水⑤)

2) 水質分析にかかる技術支援の成果

① 浄水場の原水水質を監視するための、水質モニタリング計画が整備される。(【成果】水質①)

② OJT による浄水場原水の実サンプルに対する分析実習を通して、分析対象の水質の特性を把握・評価することが可能となる。(【成果】水質②)

③ OJT による分析実習を通して、浄水場原水の分析業務に適合した分析・維持管理マニュアルが整備される。(【成果】水質③)

3) 管路流量測定にかかる技術支援の成果

① 管路の流量状況を監視するための、管路流量モニタリング計画が整備される。（【成果】管路①）

② OJT による管路流量測定実習を通して、実際の管路流量を実測し、記録を行うことが可能となる。（【成果】管路②）

③ 管路の流量状況を把握・評価し、管路の補修計画を立てることが可能となる。（【成果】管路③）

4) 住民によるキオスク型公共水栓の運営支援の成果

① 住民が新設されたキオスク型公共水栓のシステムを理解し、購入した水量に応じた水道料金の支払いが行われる。（【成果】キ①）

② 住民より選出された水売り人（ベンダー）により、水道料金が徴収され、キオスク型公共水栓の運営が実施される。（【成果】キ②）

③ ベンダーは水料金を KWSC へ支払い、KWSC はキオスク型公共水栓の補修・維持管理を実施する、といった連携体制が構築される。（【成果】キ③）

④ KWSC がキオスク型公共水栓設置にかかる一連のプロセスを理解し、必要な活動を実施することが可能となる。（【成果】キ④）

(4) 成果達成度の確認方法

ソフトコンポーネントの成果の達成度は以下の方法によって確認を行う。

番号	コンポーネント	成果の指標	成果達成度の確認方法
1	浄水場処理プロセス	1)-1 運転員がジャーテストを実施できる。 1)-2 処理水の濁度が水質基準を下回る。 2) 処理水の色度が水質基準を下回る。 3) コンサルタントと KWSC の共同作業により、新しい処理プロセス（全体）にかかる運転・維持管理マニュアルが整備される。	1) 実習による合否判定と水質分析結果 2) 水質分析結果 3) 運転･維持管理マニュアルおよび運転記録
2	水質分析	1) コンサルタントと KWSC の共同作業により、水質モニタリング計画が整備される。 2) OJT による実習により、浄水場原水の分析および解析が実施される。 3) コンサルタントと KWSC の共同作業により、浄水場原水の分析業務に適合した水質分析・維持管理マニュアルが整備される。	1) 水質モニタリング計画 2) 実習記録 3) 水質分析･維持管理マニュアル
3	管路流量測定	1) コンサルタントと KWSC との共同作業により、管路流量モニタリング計画が整備される。 2) OJT による実習により、各配水系統の流量が測定、記録される。 3) コンサルタントと KWSC との共同作業により、配水系統毎の流量などを表現した管路流量状況マップが作成される。 4) コンサルタントと KWSC との共同作業により、管路補修計画が作成される。	1) 管路流量モニタリング計画 2) 実習記録 3) 管路流量状況マップ 4) 管路補修計画
4	キオスク型公共水栓の運営支援	1) 住民の衛生にかかる意識が向上する。 2) 水道メータの使用水量に応じて、キオスク型公共水栓から水料金が回収される。 3) KWSC によるキオスク型公共水栓の運用モニタリングが四半期に 1 回実施される。 4) DTF tool kit に沿った活動が実施される。	1) 住民の水利用状況調査 2) キオスクモニタリングレポート 3) キオスクモニタリングレポート 4) KWSC による月次進捗レポート

(5) ソフトコンポーネントの活動（投入計画）

1) 浄水場処理プロセスにかかる技術支援の活動

本ソフトコンポーネントでは、浄水場運転の管理技術、水質管理技術、薬品注入コントロール技術および施設点検技術の習得を目指す。現行の浄水処理では凝集剤の注入を行っていないため、今回導入する薬品処理（凝集処理および前塩素処理）に対する運転・維持管理および水質管理技術を有していない。また、薬品処理を行うことにより、後段に続く沈殿池および砂濾過池に対する運転・維持管理および水質管理項目についても、現状から変更が生じる。無償事業の施工業者により実施される初期操作指導では、納入する機器単体に対する運転・維持管理指導が行われるものの、浄水プロセス全体に対する技術指導は行われない。本技術支援では、浄水プロセス全体の運転・維持管理および水質管理技術に対する指導を実施し、運転員が浄水場全体を適切に運営可能となることを目標とする。

研修の内容は､講義を中心としたクラスルームタイプの研修と実際の浄水場における OJT 形式の研修を実施する。研修を受ける対象者は、カフブ浄水場に配置される運転員（3 名×4 シフト＝12 名）および管理技術者（3 名）、機器の日常・定期的維持管理を担当する維持管理担当職員（5 名）および管理技術者（2 名）を想定し、約 20 名程度を予定する。詳細の研修内容および日程は下表に示すとおりである。

番号	区分	活動内容	対応する成果	研修対象者	指導マニュアル等（目に見える成果）	活動場所	日数	車両
1	研修用ﾃｷｽﾄ準備	・ 研修用ﾃｷｽﾄ（水処理ﾌﾟﾛｾｽ、運転・維持管理ﾏﾆｭｱﾙﾄﾞﾗﾌﾄ) ・ 質問票、小ﾃｽﾄの作成	浄水 ①～⑤	-	・ 研修用ﾃｷｽﾄ（運転・維持管理ﾏﾆｭｱﾙﾄﾞﾗﾌﾄ含む） ・ 質問票、小ﾃｽﾄ	日本	7 日	-
2	移動	日本→ｻﾞﾝﾋﾞｱ	-	-	-	-	2 日	1 台 (1 日)
3	研修準備	・ 現況の運転・技術ﾚﾍﾞﾙの把握 ・ 研修用ﾃｷｽﾄへの反映	浄水 ①～⑤	浄水場運転員	・ 質問票の結果 ・ ﾜｰｸｼｮｯﾌﾟの結果	ｸﾗｽﾙｰﾑ/浄水場	3 日	1 台 (23 日)
4	研修 (講義)	・ 水処理ﾌﾟﾛｾｽにかかる講義 ・ 運転・維持管理にかかる講義 ・ 小ﾃｽﾄの実施			研修記録（小ﾃｽﾄの採点と評価含む）	ｸﾗｽﾙｰﾑ	3 日	
5	研修 (実習)	・ 現場実習（凝集剤濃度計算・ｼﾞｬｰﾃｽﾄ、前塩素注入量管理、濾過池流量調整・管理（弁開閉)、汚泥引抜きなどの実習、浄水場機器（全体）の日常・定期維持管理方法など)			研修記録(合否判定含む)	浄水場	10 日	
6	評価・総括	・ 研修を受けた運転員による浄水場運転のモニタリング、処理水水質の評価 ・ 研修結果報告書の作成			・ 運転記録結果 ・ 処理水水質結果 ・ 研修結果報告書	浄水場/事務所	7 日	
7	移動	ｻﾞﾝﾋﾞｱ→日本	-	-	-	-	2 日	1 台 (1 日)
【投入量】日本人コンサルタント 1 名×34 日＝34 人･日（うち現地 27 日)、車両 1 台×25 日＝25 台･日								

2) 水質分析にかかる技術支援の活動

本ソフトコンポーネントでは、浄水場原水の有機系農薬および重金属（水銀・砒素）の検出技術・モニタリング技術の習得を目指す。現在の水質分析所では、濁度や無機化学物質などの一般水質項目の分析が行われており、水質分析員は基礎的な水質分析に対する知識を有している。しかしながら、有機系農薬および重金属（水銀・砒素）の分析については、分析技術を有していない。従って、本技術支援では、有機系農薬および重金属（水銀・砒素）に対して、水質分析モニタリング計画の作成から OJT による水質分析実習、分析結果の解析など、一連の水質分析業務について、体系的に指導を行い、水質分析員による浄水場原水に対する分析・評価が可能となることを目標とする。

無償事業施工業者による初期操作指導により、分析機材の操作手法に対する指導が行われるが、初期操作指導は、あくまで分析機材の使用方法に特化した指導であり、水質分析業務に必要な項目を体系的に指導するものではない。また、水質分析では、実際のサンプルを繰り返し分析し、分析対象の検出濃度の範囲など、その特性を経験的に把握することが重要である。従って、ソフトコンポーネントによる技術支援においては、OJT による分析実習を行い、分析員の理解の手助けを行う。研修の対象者は、水質分析員 5 名（含む管理技術者 1 名）を想定する。詳細の研修内容および日程は下表に示すとおりである。

番号	区分	活動内容	対応する成果	研修対象者	指導マニュアル等（目に見える成果）	活動場所	日数	車両
1	移動	日本→ｻﾞﾝﾋﾞｱ	-	-	-	-	2 日	1 台 (1 日)
2	水質分析準備	・ 現況の分析ﾚﾍﾞﾙ、機材の確認 ・ 水質ﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞ計画の作成（分析項目、ｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞ場所、回数など）	水質①	水質分析員	水質ﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞ計画	水質分析室	3 日	1 台 (16 日)
3	水質分析実習	・ OJT による分析実習（現場におけるｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞ実習、分析実習）	水質②		・ 分析・維持管理ﾏﾆｭｱﾙ（業務ﾏﾆｭｱﾙ） ・ 研修記録（合否判定含む） ・ 水質分析記録	水質分析室、ｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞ現場	5 日	
4	水質分析結果解析	・ OJT による水質分析結果の解析実習	水質②		解析結果記録	水質分析室	3 日	
5	総括、その他	・ 分析結果の評価、現場（浄水場など）へのﾌｨｰﾄﾞﾊﾞｯｸ ・ 消耗品、ｽﾍﾟｱﾊﾟｰﾂ管理、日常・定期点検等の維持管理研修 ・ 研修結果報告書の作成	水質② 水質③		・ 分析・維持管理ﾏﾆｭｱﾙ（業務ﾏﾆｭｱﾙ） ・ 研修結果報告書	水質分析室	5 日	
6	移動	ｻﾞﾝﾋﾞｱ→日本	-	-	-	-	2 日	1 台 (1 日)
【投入量】日本人コンサルタント 1 名×20 日＝20 人･日、車両 1 台×18 日＝18 台･日								

3）管路流量測定にかかる技術支援の活動

本ソフトコンポーネントでは、送水管の流量測定・モニタリング、および補修計画立案技術の習得を目指す。現在の送水管の維持管理の現状は、定量的な漏水量の把握が行われず、目視による漏水量の大小に伴った補修が実施されている状況である。本技術支援では、管路の維持管理員が送水管の流量を測定し、測定結果より漏水状況を把握し、計画的な管路の補修計画を立案することが可能となることを目標とする。

本技術支援では、管路流量モニタリング計画の作成、OJT により各送水管路系統の流量測定実習、測定結果の解析（管路流量状況マップの作成）、管路補修計画の作成に対する研修を実施する。実習（OJT）により各管路系統の流量を実際に測定・記録し、後段の解析・補修計画に反映させるといった体系的な技術の指導を目的とする。研修の対象者は、上水道管路課の維持管理職員（15 名程度、含む管理技術者 2 名）を想定する。詳細の研修内容および日程は下表に示すとおりである。

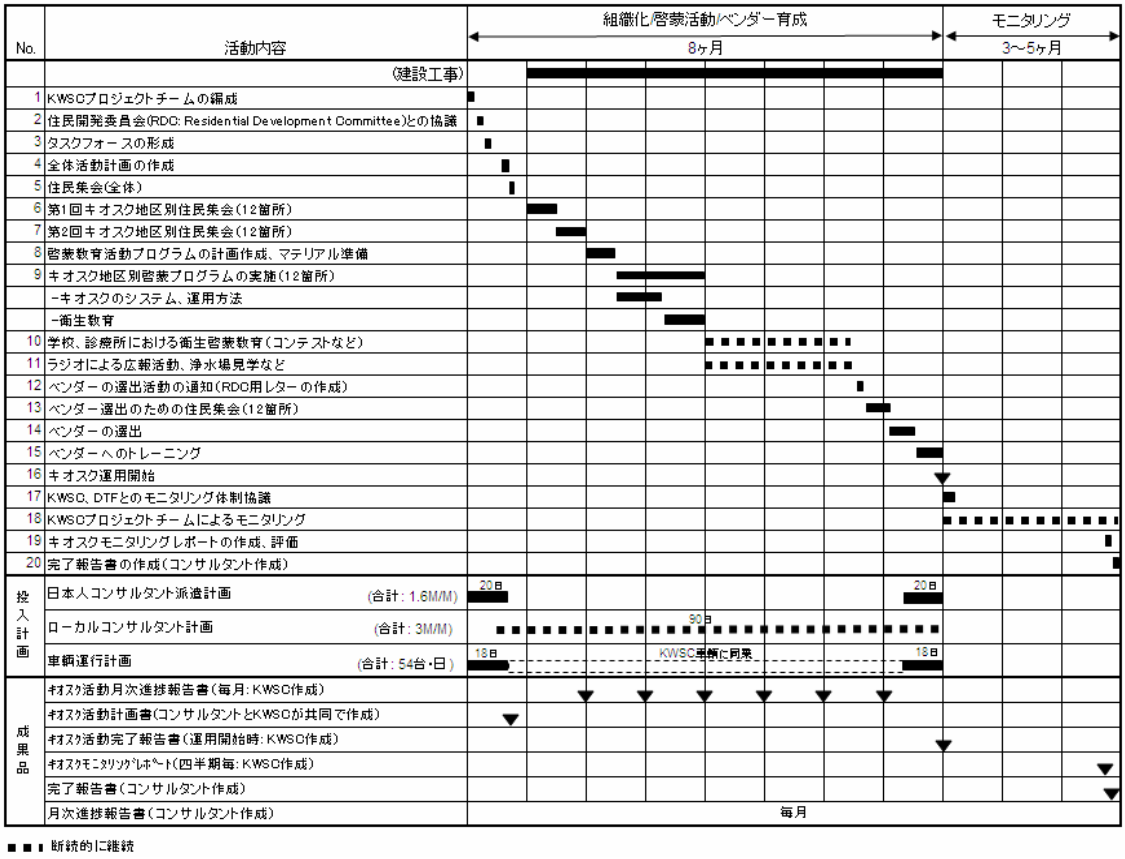
番号	区分	活動内容	対応する成果	研修対象者	指導ﾏﾆｭｱﾙ等（目に見える成果）	活動場所	日数	車両
1	移動	日本→ｻﾞﾝﾋﾞｱ	-	-	-	-	2 日	1 台 (1 日)
2	測定準備	・ 現況の技術ﾚﾍﾞﾙ、管路の維持管理体制の確認 ・ 管路流量ﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞ計画の作成（ﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞ体制、測定場所、頻度など）	管路①	管路維持管理員	管路流量ﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞ計画	事務所/現場	6 日	1 台 (23 日)
3	測定実習	・ OJT による現場測定・記録実習	管路②		・ 研修記録（合否判定含む） ・ 測定記録	現場	7 日	
4	測定結果解析	・ 測定結果を用いた管路流量状況の解析（配管系統毎の流量状況等）	管路③		管路流量状況ﾏｯﾌﾟ	事務所	5 日	
5	総括、その他	・ 管路流量状況ﾏｯﾌﾟ結果を反映した管路補修計画の作成 ・ 消耗品、ｽﾍﾟｱﾊﾟｰﾂ管理等の維持管理研修 ・ 研修結果報告書の作成	管路③		・ 管路補修計画（将来の補修の優先順位検討） ・ 研修結果報告書	事務所	5 日	
6	移動	ｻﾞﾝﾋﾞｱ→日本	-	-	-	-	2 日	1 台 (1 日)
【投入量】日本人ｺﾝｻﾙﾀﾝﾄ 1 名×27 日＝27 人･日、車両 1 台×25 日＝25 台･日								

4）住民によるキオスク型公共水栓の運営支援の活動

本ソフトコンポーネントでは、住民に対する啓発活動や衛生指導の専門家の支援により、公共水栓における売水を持続させることを目指す。キオスク型公共水栓の設立と運営に関して、KWSC の担当部署である郊外地区（ペリアーバン）課は、ンドラ市庁や住民組織との間の連絡調整および各キオスク型公共水栓からの料金回収を主として行っている。住民への直接の啓発活動や衛生指導は DTF が委託したコンサルタントが行っており、KWSC の中ではこれに特化した専門家は少ない。

今回の計画では、日本人コンサルタントは住民への啓発活動開始時、住民への啓発活動終了時に現地に赴き、ローカルコンサルタントと共にキオスク型公共水栓の運営活動の進捗を促進する。ローカルコンサルタントは活動当初は KWSC 職員と組んで実際に住民に啓発活動を行い、後半では KWSC 職員が行う活動を指導しながら、技術移転を図る。キオスク型公共水栓運営開始後のモニタリングについて、DTF 支援事業では、四半期毎にモニタリングレポートの提出を義務付け、指導を行っている。DTF は本無償事業においても、他の DTF 支援事業と同様に、KWSC の提出するモニタリングレポートを受け取り、適宜アドバイスを行うことに合意している。

新規キオスク型公共水栓設置対象地区であるカロコ地区では、現在 6 箇所のキオスク型公共水栓が存在しているが、給水圧等の問題により、4 箇所は運営不能、残る 2 箇所についても水量が非常に少なく満足な運営が行われていない状況にある。本無償工事による送水管の改修により、既設キオスク型公共水栓 6 箇所の給水圧が改善され、運営を再開することが可能となる。キオスク型公共水栓運営支援活動については、運営が再開される既設キオスク型公共水栓も含め、地区全体の給水状況を考慮する必要があることから、合計 12 箇所（既設 6 箇所＋新設 6 箇所）のキオスク型公共水栓について、活動の範囲に含める方針とする。全体の活動計画は、次頁の表に示すとおりである。



日本人コンサルタントおよびローカルコンサルタントが進捗管理・技術支援を行う詳細な内容については、下記のとおりである。ローカルコンサルタントは啓発指導・衛生教育の専門家で、過去に DTF が支援した同種の事業において、住民の組織化や衛生指導を実施した経験を有していることが望ましい。

① 日本人コンサルタント投入計画 ［第 1 回渡航］

番号	活動内容	対応する成果	対象者	目に見える成果	活動場所	日数	車両
1	移動（日本→ｻﾞﾝﾋﾞｱ）	-	-	-	-	2 日	1 台 (1 日)
2	KWSC との協議 (全体ｽｹｼﾞｭｰﾙ、実施体制、活動方針)	キ④	KWSC 担当部	全体ｽｹｼﾞｭｰﾙ・体制	事務所	2 日	1 台 (16 日)
3	住民組織（RDC）との協議準備・実施 (全体ｽｹｼﾞｭｰﾙ、ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ活動方針、ﾀｽｸﾌｫｰｽ形成のための対象者選出等)	キ④	KWSC 担当部、住民委員会	会議議事録	現場または事務所	2 日	
4	ﾀｽｸﾌｫｰｽ会議の準備・実施 (※ﾀｽｸﾌｫｰｽは KWSC 担当部、住民代表者、地域の保健所職員などにて形成)	キ④	ﾀｽｸﾌｫｰｽ	会議議事録	村または事務所	2 日	
5	基礎調査の実施 (ｷｵｽｸ別の計画受益人数、ｷｵｽｸ計画受益範囲、住民の水利用状況の調査)	キ④	ﾀｽｸﾌｫｰｽ	最終受益人数、水利用状況結果	現場	5 日	

番号	活動内容	対応する成果	対象者	目に見える成果	活動場所	日数	車両
6	詳細の活動実施計画の作成 (ｷｵｽｸ地区別住民集会、衛生啓発普及活動、評価指標の設定など)	キ④	ﾀｽｸﾌｫｰｽ	ｷｵｽｸ活動計画書	現場または事務所	3 日	
7	第 1 回住民集会（全体）の準備・実施	キ④	ﾀｽｸﾌｫｰｽ	住民集会説明資料など		2 日	
8	ｻﾞﾝﾋﾞｱ→日本	-	-	-	-	2 日	1 台 (1 日)
【投入量】日本人ｺﾝｻﾙﾀﾝﾄ 1 名×20 日＝20 人･日、車両 1 台×18 日＝18 台･日							

日本人コンサルタント投入計画　［第 2 回渡航］

番号	活動内容	対応する成果	対象者	目に見える成果	活動場所	日数	車両
1	日本→ｻﾞﾝﾋﾞｱ	-	-	-	-	2 日	1 台 (1 日)
2	ﾀｽｸﾌｫｰｽ会議の実施（進捗状況の確認）	キ④	ﾀｽｸﾌｫｰｽ	会議議事録	事務所	1 日	1 台 (16 日)
3	住民衛生啓発活動結果の確認、評価	キ④	KWSC 担当部	-	事務所、現場	2 日	
4	ﾍﾞﾝﾀﾞｰ選出状況の確認、ﾍﾞﾝﾀﾞｰﾄﾚｰﾆﾝｸﾞの状況の確認	キ②	ﾀｽｸﾌｫｰｽ、ﾍﾞﾝﾀﾞｰ	ﾍﾞﾝﾀﾞｰ選出･ﾄﾚｰﾆﾝｸﾞの状況	現場	3 日	
5	各ｷｵｽｸ毎の維持管理体制の確認・整備	キ③	ﾀｽｸﾌｫｰｽ、ﾍﾞﾝﾀﾞｰ	各ｷｵｽｸ毎の維持管理体制	現場	3 日	
6	ｷｵｽｸ活動完了計画書(KWSC 作成)の評価、ﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞ計画の協議	キ③	KWSC 担当部	ｷｵｽｸ活動完了計画書(KWSC 作成)	事務所	3 日	
7	DTF とﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞ体制支援の連携について協議	キ③	KWSC 担当部、DTF	-	事務所	2 日	
8	最終報告書の作成（ｺﾝｻﾙﾀﾝﾄ作成）	-	-	最終報告書	事務所	2 日	
9	ｻﾞﾝﾋﾞｱ→日本		-	-	-	2 日	1 台 (1 日)
【投入量】日本人ｺﾝｻﾙﾀﾝﾄ 1 名×20 日＝20 人･日、車両 1 台×18 日＝18 台･日							

② ローカルコンサルタント投入計画

番号	活動内容	対応する成果	対象者	目に見える成果	活動場所	1 箇所あたり日数	日数
1	第 1 回ｷｵｽｸ地区別住民集会	キ④	ﾀｽｸﾌｫｰｽ、住民	活動記録	各ｷｵｽｸ	1 日	12 日
2	第 2 回ｷｵｽｸ地区別住民集会	キ④	ﾀｽｸﾌｫｰｽ、住民	活動記録、ｷｵｽｸ別受益ｴﾘｱのｽｹｯﾁ	各ｷｵｽｸ	1 日	12 日
3	住民啓発活動教材準備	キ①	ﾀｽｸﾌｫｰｽ	住民啓発教材	事務所	共通	3 日
4	ｷｵｽｸ地区別啓発活動の実施（ｷｵｽｸ運用ｼｽﾃﾑ・ﾙｰﾙ）	キ①	ﾀｽｸﾌｫｰｽ、住民	活動記録	各ｷｵｽｸ	2 日	24 日
5	ｷｵｽｸ地区別啓啓発活動の実施（衛生啓発）	キ①	ﾀｽｸﾌｫｰｽ、住民	活動記録	各ｷｵｽｸ	2 日	24 日
6	学校・保健所における衛生啓発活動の準備・実施	キ①	ﾀｽｸﾌｫｰｽ、住民	啓発教材･活動記録	現場	共通	5 日
7	ﾍﾞﾝﾀﾞｰ選出のための住民集会の準備・実施 ﾍﾞﾝﾀﾞｰ選出	キ②	ﾀｽｸﾌｫｰｽ、住民	ﾍﾞﾝﾀﾞｰ選出記録	現場	共通	5 日
8	ﾍﾞﾝﾀﾞｰﾄﾚｰﾆﾝｸﾞ	キ②	ﾀｽｸﾌｫｰｽ、ﾍﾞﾝﾀﾞｰ	ﾍﾞﾝﾀﾞｰﾄﾚｰﾆﾝｸﾞ教材	現場	共通	5 日
【投入量】ﾛｰｶﾙｺﾝｻﾙﾀﾝﾄ 1 名×90 日＝90 人･日、車両: KWSC 車両に同乗する							

(6) ソフトコンポーネントの実施リソースの調達方法

浄水場処理プロセス、水質分析および管路流量測定にかかる技術支援については、導入する機材が日本製であり、機材の操作・使用方法に精通している日本人コンサルタントを登用する。各コンポーネントの活動においては要求される専門技術が異なり、浄水場処理プロセスについては凝集材を用いた処理に精通した専門家、水質分析については有機系農薬および重金属分析に精通した専門家、管路流量測定については漏水対策技術に精通した専門家をそれぞれ配置する。

キオスク型公共水栓の運営支援については、活動開始時、活動終了時の各要所について、水道／衛生啓発を専門とした日本人コンサルタントを登用し、全体スケジュール管理を行う。また、現地語が使用可能なローカルコンサルタント 1 名を登用し、KWSC が実施する活動を技術支援する。ローカルコンサルタントの選定にあたっては、過去の類似プロジェクトの経験を重視し、選定を行う方針とする。

(7) ソフトコンポーネントの実施工程

ソフトコンポーネントの実施時期については、各コンポーネントの建設または機材の導入時期と合わせ、投入を行うことが重要である。全体工程とソフトコンポーネント実施時期の関係は添付-1 のとおりである。

(8) ソフトコンポーネントの成果品

ソフトコンポーネント業務完了時にソフトコンポーネント完了報告書を提出する。ソフトコンポーネント完了報告書は和文（JICA 提出用）および英文（先方政府提出用）にて作成する。ソフトコンポーネント完了報告書は 4 つのソフトコンポーネント全体の完了にかかる報告書とし、各ソフトコンポーネント毎の成果品については、下記に示すとおりとする。

[各ソフトコンポーネント毎の成果品]

ソフトコンポーネント	成果品（和文・英文）
浄水場処理プロセス	・研修用テキスト（運転・維持管理マニュアル含む） ・研修結果報告書（小テスト結果、研修記録、研修者による運転記録、処理水水質結果記録等を含む）
水質分析	・水質モニタリング計画書 ・水質分析・維持管理マニュアル ・研修結果報告書（研修記録、研修者による水質分析・解析結果等を含む）

ソフトコンポーネント	成果品（和文・英文）
管路流量測定	・管路流量モニタリング計画書 ・管路流量状況マップ ・管路補修計画書 ・研修結果報告書（研修記録、研修者による流量測定結果、解析結果等を含む）
キオスク型公共水栓の運営支援	・キオスク活動計画書（KWSC とコンサルタントが共同で作成） ・キオスク運営支援活動結果報告書（住民の水利用状況、KWSC による月次進捗報告書・完了報告書集、各キオスクの維持管理体制、KWSC による各キオスクのモニタリングレポート等を含む）

(9) ソフトコンポーネントの概略事業費

ソフトコンポーネントの概算事業費を以下に示す。

費　目	概算額（千円）
直接人件費	2,939
直接経費	9,199
間接費	3,762
合　計	15,900

(10) 相手国実施機関の責務

相手国実施機関の責務としては、下記が挙げられる。

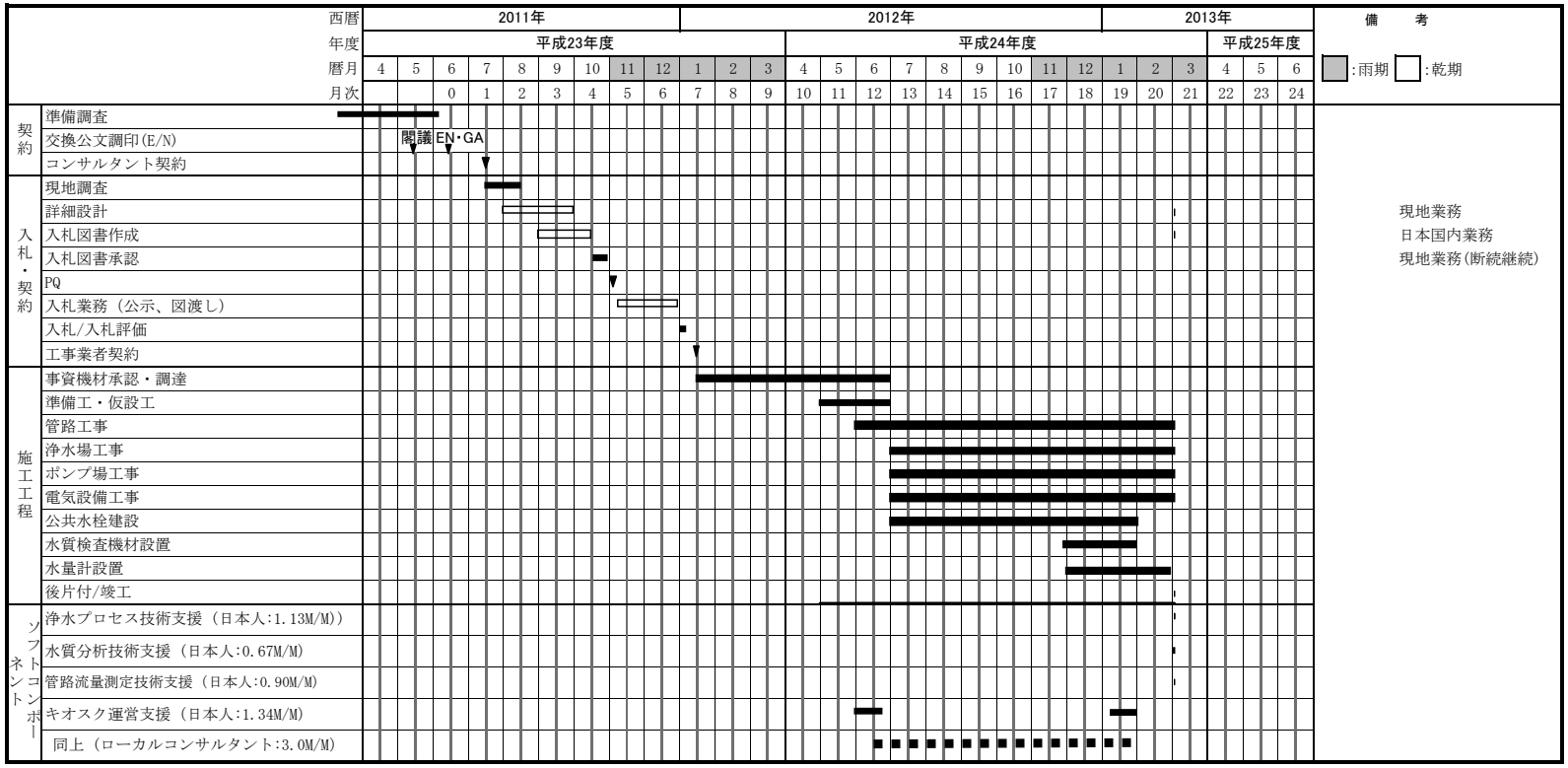
1) ソフトコンポーネント実施時

- 維持管理主体者である KWSC 各部局の人員・スケジュールの確保
- コンピューター、プリンター等の機材
- キオスク運営支援活動におけるカウンターパート使用のための車両

2) ソフトコンポーネント完了後

- 導入した施設・機材に対する長期的な維持管理体制・予算の確保

添付-1　全体工程計画とソフトコンポーネント実施スケジュール（案）



資料６．収集資料リスト

番号	名　　称	形態 図書･ﾋﾞﾃﾞｵ･地図･写真等	ｵﾘｼﾞﾅﾙ/ｺﾋﾟｰ	発行機関	発刊年
1	Nwasco Urban and Peri-Urban Water Supply and Sanitation Sector Report 2009/2010	冊子	オリジナル	The National Water Supply and Sanitation Council	2010
2	Environmental Impact Assessment Process in Zambia	冊子	オリジナル	Environmental Council of Zambia	2010
3	Kafubu Water & Sanitation Company Limited, Annual report 2009/2010	冊子	オリジナル	Kafubu Water & Sanitation Company Limited	2010
4	City of Ndola, Street Plan	地図 (1:15,000)	オリジナル	The Surveyor-General, Lusaka 1985	1985
5	Sixth National Development Plan 2011-2015 Executive Summary, Final Draft	電子ファイル	コピー	Ministry of Finance and National Planning	2011
6	NWASCO Guidelines (Accounting, NRW, Tariff Setting, Water Quality Monitoring, Required Minimum Service Level)	電子ファイル	コピー	The National Water Supply and Sanitation Council	2008-2010
7	26th Technical Committee Meeting Document	電子ファイル	コピー	Kafubu Water & Sanitation Company Limited	2010
8	Finance Committee Meeting Paper	電子ファイル	コピー	Kafubu Water & Sanitation Company Limited	2010
9	Financial Data of Kafubu Water & Sewerage Company Limited	電子ファイル	コピー	Kafubu Water & Sewerage Company Limited	2007-2010
10	Data of Waterborne Disease in Ndola city (コレラ，赤痢，下痢)	電子ファイル	コピー	Ministry of Health	2010
11	Map of Ndola City (1/50,000) No. 1228 D3	地図 (1:50,000) 電子ファイル	コピー	Survey Department, Lusaka	1972

1.1 Water Quality Analysis – Samples Collected: Sept 1-3, 2010

Parameter	Kafubu Stream Upper Itawa Dam (1.01)	Kafubu Steam lower Itawa Sewerage Pump Station (1.02)	Kafubu Steam Dambo Upper Stream (1.03)	Kafubu stream lower dambo sewerage pump station (1.04)	Kanini stream upper Kanini discharge (1.05)	Kafubu stream lower Kanini sewerage plant discharge (1.06)	Kafubu river upper stream of Lubuto STP (1.07)	Kafubu stream lower Lubuto to STP (1.08)	Upper stream of Kafubu dam (1.09)	Upper Kafubu dam (1.10)	Middle point of Kafubu dam (1.11)	(Maximum Permissible value for drinking water)	MIN	MAX
pH	8.11	7.81	7.69	7.75	7.49	7.51	6.98	7.17	7.05	7.58	7.64	6.5- 8.5	6.98	8.11
Total Dissolved Solids (mg/l)	140	141	146	166	154	152	139	102	136	128	144	1000	102	166
Conductivity (µS/cm)	268	289	296	300	294	278	172	203	186	210	211	1500	172	300
Total Suspended Solids (mg/l)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	2	<1.0	10	-	2	10
Turbidity (NTU)	1.53	1.7	1.04	0.62	1.41	1.98	3.4	3.34	7.66	2.66	31.6	1500	0.62	31.6
Total Hardness (as mg $CaCO_3$/l)	272	320	268	280	240	240	176	188	186	204	204	500	176	320
Calcium (mg/l)	68.8	68.8	72	68.8	67.2	54.4	25.6	49.6	41.6	40	41.6	200	25.6	72
Iron (mg/l)	0.34	1.09	0.96	0.88	0.34	0.86	0.33	0.34	0.94	0.83	0.94	0.3	0.33	1.09
Chlorides (mg/l)	20	10	15	10	10	5	5	15	15	10	15	250	5	20
Alkalinity (as mg $CaCO_3$/l)	260	312	204	304	272	276	160	184	188	200	180	500	160	312
Sulphates (mg/l)	0.25	3.2	1.05	1.25	165	3.3	33.85	28.8	4.45	24	21.75	250	0.25	165
Total Phosphates (mg/l)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	5	<0.01	<0.01
Phenol (mg/l)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	-	<0.002	<0.002
Nitrates (as mg NO_3 –N mg/l)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	10	<0.01	0.1
Nitrites (as mg NO_2 –N mg/l)	0.017	0.038	0.28	0.033	0.243	0.487	0.079	0.069	0.975	0.022	0.204	0.1	0.017	0.975
Fluoride (mg/l)	0.14	0.13	0.09	0.13	0.11	0.13	0.12	0.12	0.11	0.11	0.13	1.5	0.09	0.14
Ammonia (as mg NH_4 –N mg/l)	<0.01	1.01	0.82	0.22	39	4.2	0.51	0.02	0.25	0.77	0.27	1.5	0.02	39
Total Nitrogen (as mg N mg/l)	0.08	0.14	0.09	0.34	0.28	0.33	0.14	0.13	0.11	0.2	0.28	-	0.08	0.34
Biochemical Oxygen Demand (as mg O_2 mg/l)	22	16	18	8	16	16	18	16	16	32	48	-	8	48
Chemical Oxygen Demand (as mg O_2 mg/l)	46	39	44	30	48	39	40	48	46	44	72	-	30	72
Dissolved Oxygen (as mg O_2 mg/l)	4.8	5.6	5	4.8	4.6	4.3	5	4.8	4.7	4.7	5.6	-	4.3	5.6
Copper (mg/l)	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	2	<0.003	<0.003
Cobalt (mg/l)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.5	<0.005	<0.005
Manganese (mg/l)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.5	<0.01	<0.01
Cadmium (mg/l)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.005	<0.002	<0.002
Lead (mg/l)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01
Mercury (mg/l)	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.001	<0.0002	<0.0002
Silver (mg/l)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.05	<0.002	<0.002
Arsenic (mg/l)	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.05	<0.003	<0.003
Selenium (mg/l)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.01	<0.005	<0.005
BACTERIO LOGICAL RESULTS	TNTC: too numerous to count													
Total coliforms (#/100ml)	TNTC	TNTC	TNTC	TNTC	52	TNTC	TNTC	56	52	21	60	0	21	TNTC
Feacal coliforms (#/100ml)	TNTC	TNTC	TNTC	TNTC	23	TNTC	TNTC	40	23	10	0	0	0	TNTC
Green Algae (#/100ml)	46	52	50	46	38	38	22	30	38	44	40	-	22	52
Blue Algae (#/100ml)	4	8	2	2	8	3	4	2	8	3	3	-	2	8

1.2 Water Quality Analysis – Samples Collected: Sept 1-3, 2010

Parameter	Misundu I underground water (2.01)	Misundu II underground water (2.02)	Kafubu stream intake of itawa plant	Weir of Kafubu dam (2.04)	Lake Ishiku (2.05)	Kafubu water work treated water (3.01)	Nakaputu reservoir (4.01)	Skyways reservoir (4.02)	Mushili house # 5832 (4.03)	Koloko kiosk # 2 (4.04)	Chifubu reservoir (4.05)	Northrise reservoir (4.06)	Lubuto reservoir (4.07)	(Maximum Permissible value for drinking water)	MIN	MAX
pH	7.71	7.55	8.16	7.75	7.79	7.78	7.75	7.89	7.92	7.9	7.8	7.63	8.22	6.5- 8.5	7.55	8.22
Total Dissolved Solids (mg/l)	156	158	166	128	122	122	128	126	126	128	154	158	129	1000	122	166
Conductivity (µS/cm)	245	274	282	212	210	294	212	212	212	213	241	247	212	1500	210	294
Total Suspended Solids (mg/l)	<1.0	<1.0	<1.0	2.8	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	2.8	2.8
Turbidity (NTU)	0.51	0.28	0.44	3.27	0.46	1.13	0.84	0.87	0.79	0.59	0.18	0.29	4.14	1500	0.18	4.14
Total Hardness (as mg $CaCO_3$/l)	236	260	232	220	220	212	196	220	172	196	224	208	176	500	172	260
Calcium (mg/l)	54.4	59.2	44.8	48	65.6	52.8	57.6	49.6	48	44.8	62.4	64	44.8	200	44.8	65.6
Iron (mg/l)	0.09	0.16	<0.01	0.04	0.13	0.33	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.04	0.3	0.04	0.33
Chlorides (mg/l)	10	10	5	15	10	15	15	15	15	25	10	10	15	250	5	25
Alkalinity (as mg $CaCO_3$/l)	260	272	230	224	200	204	188	228	216	244	256	220	180	500	180	272
Sulphates (mg/l)	22.4	19.35	3.45	16.1	23.7	8.1	15.8	13.35	14.5	7.65	14.95	18.25	6.25	250	3.45	23.7
Total Phosphates (mg/l)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.06	0.05	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	5	0.02	0.06
Phenol (mg/l)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	-	<0.002	<0.002
Nitrates(as mg NO_3 –N mg/l)	1.18	<0.01	0.15	1.06	1.5	1.07	1.15	1.2	1.17	1.06	1.5	2.92	2.5	10	0.15	2.92
Nitrites (as mg NO_2 –N mg/l)	0.122	0.012	0.024	0.014	0.06	0.015	0.015	0.013	0.012	0.013	0.012	0.012	0.055	0.1	0.012	0.122
Fluoride (mg/l)	0.18	0.14	0.12	0.09	0.09	0.13	0.08	0.07	0.12	0.14	0.12	0.12	0.09	1.5	0.07	0.18
Ammonia (as mg NH_4 –N mg/l)	<0.01	<0.01	0.1	0.27	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	0.09	0.06	1.5	<0.01	0.27
Total Nitrogen (as mg N mg/l)	0.34	0.22	0.14	0.26	0.28	0.19	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-	<0.10	0.34
Biochemical Oxygen Demand (as mg O_2 mg/l)	16	18	22	24	16	18	8	8	12	8	8	8	8	-	8	24
Chemical Oxygen Demand (as mg O_2 mg/l)	60	38	38	46	38	48	22	36	28	22	22	22	24	-	22	60
Dissolved Oxygen (as mg O_2 mg/l)	5	4.8	4.8	4.6	3.9	4.4	4.6	4.3	4.3	4.6	5	4.8	4.3	-	3.9	5
Copper (mg/l)	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	2	<0.003	<0.003
Cobalt (mg/l)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.5	<0.005	<0.005
Manganese (mg/l)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.5	<0.01	<0.01
Cadmium (mg/l)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.005	<0.002	<0.002
Lead (mg/l)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01
Mercury (mg/l)	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.001	<0.0002	<0.0002
Silver (mg/l)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.05	<0.002	<0.002
Arsenic (mg/l)	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.05	<0.003	<0.003
Selenium (mg/l)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.01	<0.005	<0.005
Aldrin (µg/l)	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	0.03	0	0
Dieldrin (µg/l)	2.19	0.629	0.297	0.127	0.081	0.073	-	-	-	-	-	-	-	0.03	0.073	2.19
DDE (µg/l)	0.0259	0.016	0.0248	0.313	0	0.0229	-	-	-	-	-	-	-	1	0	0.313
DDD (µg/l)	0	0.003	0.0032	0.0018	0.0027	0	-	-	-	-	-	-	-	1	0	0.0032
DDT (µg/l)	0.0533	0.005	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	1	0	0.0533
Endosulfan (µg/l)	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	2	0	0
Heptachlor (µg/l)	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0	0
Heptachlor epoxide (µg/l)	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0	0
Lindane (gamma BHC)(µg/l)	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	3	0	0
Methoxychlor (µg/l)	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	30	0	0
Endrin (µg/l)	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	0.2	0	0
BACTERIO LOGICAL RESULTS	TNTC: too numerous to count															
Total coliforms (#/100ml)	8	TNTC	55	7	35	0	21	0	0	10	0	0	0	0	0	TNTC
Feacal coliforms (#/100ml)	0	TNTC	10	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	TNTC
Green Algae (#/100ml)	0	0	14	22	42	4	4	4	2	2	0	0	2	-	0	42
Blue Algae (#/100ml)	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	3

2.1 Water Quality Analysis – Samples Collected: Sept 20-22, 2010

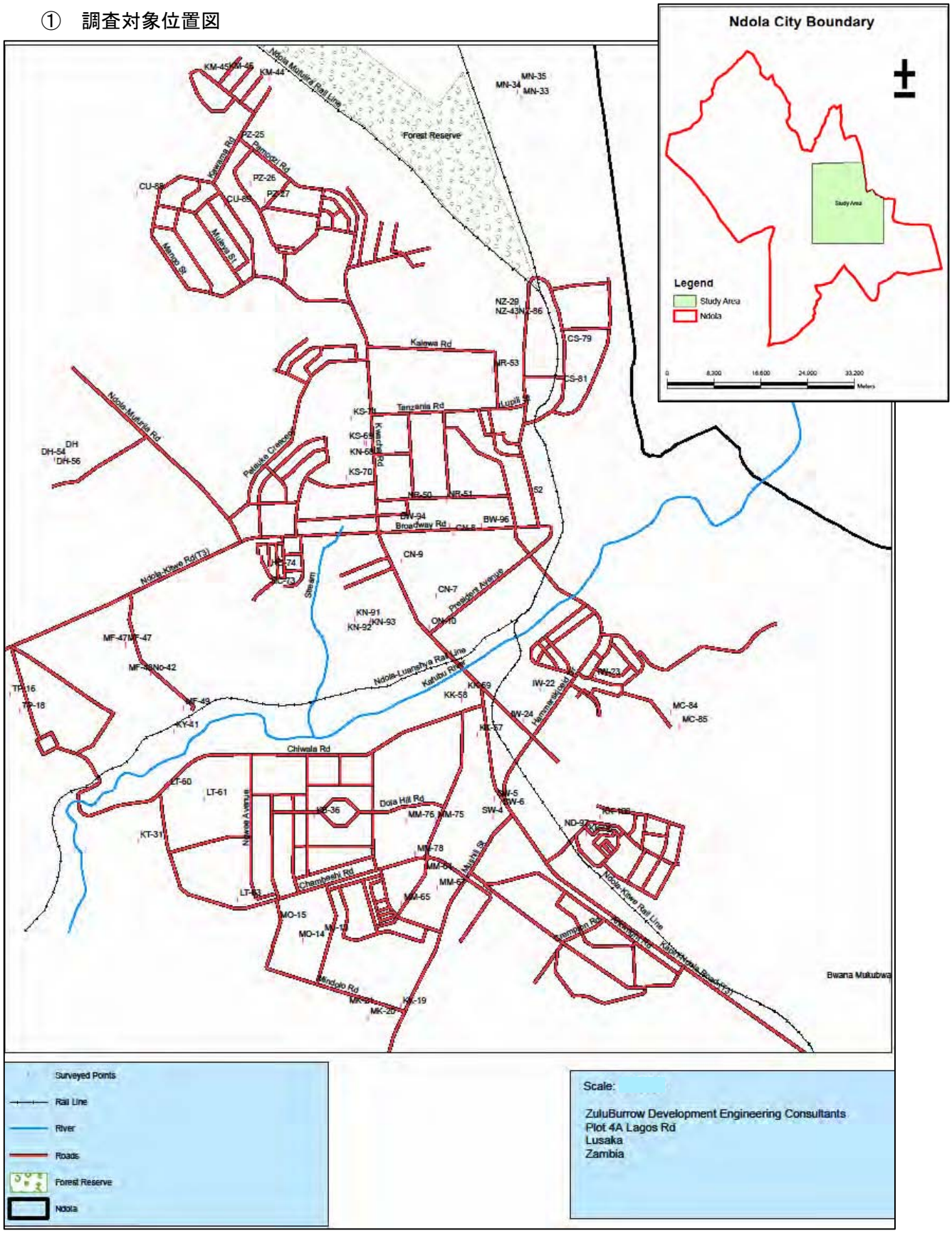
Parameter	Kafubu River (Upper Steam Itawa Dam) (1-1)	Kafubu River (lower stream of Itawa Sewerage Pump Station (1-2)	Kafubu River (Upper Steam of Dambo Sewerage Pump Station) (1- 3)	Kafubu River (lower stream of dambo sewerage pump station) (1-4)	Kafubu River (upper stream of Kanini Sewerage Treatment Plant) (1-5)	Kafubu River (Lower stream of Kanini Sewerage Treatment Plant) (1-6)	Kafubu River (upper stream of Lubuto Sewerage Treatment Plant (1-7)	Kafubu River (lower stream of Lubuto Sewerage Treatment Plant (1-8)	Kafubu River (Upper stream of Kafubu dam) (1-9)	Upper side of Kafubu dam (1-10)	Middle point of Kafubu dam (1-11)	(Maximum Permissible value for drinking water)	MIN	MAX
pH	8.01	7.58	7.61	7.74	7.75	7.71	7.38	7.35	7.6	7.58	7.5	6.5- 8.5	7.35	8.01
Total Dissolved Solids (mg/l)	166	200	202	208	199	181	143	159	168	151	170	1000	143	208
Conductivity (µS/cm)	327	309	311	321	307	295	220	306	259	233	264	1500	220	327
Total Suspended Solids (mg/l)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	4.8	<1.0	5.8	-	4.8	5.8
Ammonia (as mg NH_4–N mg/l)	0.05	<0.01	0.18	0.23	<0.01	2.84	0.42	2.96	<0.01	1.16	1.13	1.5	0.05	2.96
Total Nitrogen (as mg N mg/l)	0.09	0.12	0.14	0.22	0.32	0.28	0.22	0.12	0.34	0.19	0.3	-	0.09	0.34
Total Phosphates (mg/l)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	5	<0.01	<0.01
Biochemical Oxygen Demand (as mg O_2 mg/l)	32	18	14	16	16	22	18	18	18	36	52	-	14	52
Chemical Oxygen Demand (as mg O_2 mg/l)	49	44	48	42	46	48	44	48	44	58	88	-	42	88
Dissolved Oxygen (as mg O_2 mg/l)	5	5.2	5.8	5.2	4.4	4.8	4.6	4.6	5	4.2	4.8	-	4.2	5.8
BACTERIO LOGICAL RESULTS														
Green Algae (#/100ml)	58	36	44	38	22	28	18	24	48	50	37	-	18	58
Blue Algae (#/100ml)	7	4	0	2	5	4	6	3	6	2	2	-	0	7

2.2 Water Quality Analysis – Samples Collected: Sept 20-22, 2010

Parameter	Misundu Stage1 underground water (2-1)	Misundu Stage II underground water (2-2)	Kafubu River (Intake of Itawa Treatment Plant (2-3)	(Intake of Kafubu Water Treatment Plant) (2-4)	Lake Ishiku (2.5)	Purified water at Kafubu water treated Plant (3-1)	Nakaputu Reservoir (4-1)	Skyways Reservoir (4-2)	Water Tap in Mushili Area (4-3)	Water Kiosk in Koloko area (4-4)	Chifubu Reservoir (4-5)	Northrise Reservoir (4-6)	Lubuto Reservoir (4 -7)	(Maximum Permissible value for drinking water)	MIN	MAX
pH	8.31	7.94	7.91	7.77	7.81	7.94	7.8	7.87	7.65	7.47	7.6	8.4	8.06	6.5- 8.5	7.47	8.4
Total Dissolved	189	185	189	206	163	160	161	154	165	169	182	168	164	1000	154	206
Conductivity (µS/cm)	290	285	291	317	256	252	248	238	255	260	280	259	252	1500	238	317
Total Suspended Solids (mg/l)	<1.0	<1.0	<1.0	4	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	4	4
Turbidity (NTU)	3.68	0.18	0.47	8.86	0.21	0.26	0.54	0.65	0.75	0.73	0.36	0.21	0.69	1500	0.18	8.86
Total Hardness (as mg $CaCO_3$/l)	120	108	196	124	192	190	186	240	144	132	204	164	152	500	108	240
Calcium (mg/l)	37.6	36	67.2	38.4	64	64	62.4	64.4	36	38.4	73.6	44.8	51.2	200	36	73.6
Iron (mg/l)	0.11	0.14	0.03	0.15	0.14	0.21	0.04	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.3	<0.01	0.21
Chlorides (mg/l)	28	24	16	22	12	26	20	22	22	18	16	12	20	250	12	28
Alkalinity (as mg $CaCO_3$/l)	118	100	188	120	188	172	170	218	140	128	198	160	148	500	100	218
Sulphates (mg/l)	20.2	17.6	1.4	2	17.95	3.1	5.9	6.35	1.05	9.55	14.4	16.25	1.15	250	1.05	20.2
Total Phosphates (mg/l)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.14	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	5	<0.01	0.14
Phenol (mg/l)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	-	<0.002	0
Nitrates (as mg NO_3–N mg/l)	0.87	1.02	<0.01	0.69	0.72	0.3	0.29	0.49	<0.01	2.5	1.07	0.67	2	10	<0.01	2.5
Nitrites (as mg NO_2–N mg/l)	0.004	0.006	0.002	0.385	0.002	0.003	0.012	0.004	0.024	0.056	<0.001	0.001	0.017	0.1	<0.001	0.385
Fluoride (mg/l)	0.16	0.14	0.16	0.14	0.11	0.14	0.08	0.08	0.12	0.14	0.14	0.14	0.09	1.5	0.08	0.16
Ammonia (as mg NH_4 – N mg/l)	<0.01	<0.01	<0.01	0.1	<0.01	0.08	<0.01	0.02	0.06	<0.01	<0.01	<0.01	0.05	1.5	<0.01	0.1
Biochemical Oxygen Demand (as mg O_2 mg/l)	12	16	34	24	14	16	12	8	8	8	8	12	18	-	8	34
Chemical Oxygen Demand (as mg O_2 mg/l)	34	30	74	68	30	30	18	22	18	24	22	24	48	-	18	74
Dissolved Oxygen (as mg O_2 mg/l)	4.8	4.9	5.6	4.3	5.8	5.6	5.8	5.6	5.8	4.9	5.4	5.2	5.2	-	4.3	5.8
Copper (mg/l)	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	2	<0.003	<0.003
Cobalt (mg/l)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.5	<0.005	<0.005
Manganese (mg/l)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.5	<0.01	<0.01
Cadmium (mg/l)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.005	<0.002	<0.002
Lead (mg/l)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01
Mercury (mg/l)	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.001	<0.0002	<0.0002
Silver (mg/l)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.05	<0.002	<0.002
Arsenic (mg/l)	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.05	<0.003	<0.003
Selenium (mg/l)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.01	<0.005	<0.005
Aldrin (µg/l)	0	0	0.1179	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	0.03	0	0.1179
Dieldrin (µg/l)	5.22	6.317	21.71	6.85	20.58	12.035	-	-	-	-	-	-	-	0.03	5.22	21.71
DDE (µg/l)	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	1	0	0
DDD (µg/l)	0	0.0028	0	0.0025	0	0	-	-	-	-	-	-	-	1	0	0.0028
DDT (µg/l)	0.0027	0	0.00167	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	1	0	0.0027
Endosulfan (µg/l)	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	2	0	0
Heptachlor (µg/l)	0.134	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0	0.134
Heptachlor epoxide (µg/l)	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0	0
Lindane (gamma BHC) (µg/l)	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	3	0	0
Methoxychlor (µg/l)	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	30	0	0
Endrin (µg/l)	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	0.2	0	0
BACTERIO LOGICAL RESULTS	TNTC: too numerous to count															
Total coliforms	0	98	TNTC	TNTC	42	9	22	2	15	19	12	0	0	0	0	TNTC
Feacal coliforms (#/100ml)	0	41	TNTC	TNTC	10	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	TNTC

資料７－２　　社会条件調査結果

①　調査対象位置図



② 調査世帯リスト

(1/3)

Q.No	Name of Respondent	House/Plot Number	Street Name	Area	Tel. No.	Cell. No.
1	GRACE MWAMBWA	253		KALOKO	.	.
2	ALINA PHIRI	457		KALOKO	.	978071321
3	MARY KATONGO	677		KALOKO	.	.
4	BEATRICE CHAMA	3242	MUYOMBE ROAD	SKYWAYS	.	976757134
5	MAUBA SIMBALASHE	3141	MUYOMBE	SKYWAYS	.	916574757
6	PRISCILLA MASHILLI	3277	KABWE ROAD	SKYWAYS	.	966228926
7	SITALI IMUKUKA	50	INDEPENDENCE WAY	CENTRAL	.	977440066
8	DICKSON CHITAMBALA	2	KANDABWE ROAD	CENTRAL	.	955782152
9	PHILIPA MUNUNKA	3	MUMBI CLOSE	CENTRAL	.	955335400
10	BIBISHI KAHOZI	FLAT 3	PRESIDENT AVENUE	CENTRAL	.	966990624
11	GRACE BWEMBYA	E2		BWANA MKUBWA	.	.
12	ANNETTE MWABA	E18		BWANA MKUBWA	.	978250305
13	BEAUTY SIWILA	1007		MUSHILI (OLD)	.	964185638
14	RABECCA CHANGALA	916		MUSHILI (OLD)	.	969657704
15	RACHEL MULENGA	2321		MUSHILI (OLD)	.	.
16	SWAZE NGOYI	990		TWAPIA	.	.
17	RACHEL SAKALA	908		TWAPIA	.	978410549
18	ALBINO NKOLE	542	KANKASA	TWAPIA	.	977267866
19	IREDY MUSONDA	4212	MINDOLO ROAD	MUSHILI (NEW) (KANSENGO)	.	977969970
20	ROSEMARY CHANDA	4289		MUSHILI (KANSENGO)	.	.
21	BRIDGET MULENGA	3581	MUSHILI (NEW) (KASENGO)	MUSHILI (NEW) (KANSENGO)	.	979390853
22	NANCY SIKAZWE	FLAT 188	COUNCIL FLATS	ITAWA	.	955452435
23	PATRICK KATOTI	7	CHIKOLA	ITAWA	.	978215024
24	MABLE ZIMBA	23 PROFOUND	AIRPORT ROAD	ITAWA	617444	.
25	JANE KABAMBA	3502	SATYA SAI	PAMODZI	.	967511024
26	GIDEON MWILA	2205	SATYA SAI	PAMODZI S/S	.	977203968
27	BARBARA KALUMBA	1966	HURU ROAD	PAMODZI	.	975924556
28	SYLVIA KAMBIKAMBI	3027		PAMODZI	.	.
29	ESNART MWANSA	3167		NKWAZI	.	975966616
30	AFLESS JERE	V.21		KANTOLOMBA	.	.
31	FERISTA MAKASA	K5		KANTOLOMBA	.	.
32	CHRISTOPHER CHILUFYA	B05	KANTOLOMBA CEMENTORY ROAD	KANTOLOMBA	.	78568832
33	ANN CHENIER	4	CHERY FARM COMPLEX 1ST QUANTUM	MISUNDU	.	977781335
34	COURNEY BARKER	7 CHERY FARM ESTATE		MISUNDU	616340	.
35	HUNTER	10	CHERRY FARM	MISUNDU	.	96699674
36	FREDA CHAMA	PLOT NO. 445		KABUSHI	.	976889754
37	ELINA MUSHILI	904		KABUSHI	.	975104640
38	ALINEDI TEMBO	1714		KABUSHI	.	976577113
39	MARY ZIMBA	135		KANYALA	.	.

(2/3)

Q.No	Name of Respondent	House/Plot Number	Street Name	Area	Tel. No.	Cell. No.
40	THERESA CHISALA	A20		KANYALA	.	.
41	CHARITY KANDALA	A136		KANYALA	.	975216939
42	ESTHER KANGUNGU	441		NKWAZI OVERSPILL	.	979359396
43	NOAH BWALYA	3398		NKWAZI	.	977651733
44	GODWIN BANDA	1474	KAWAMA ROAD	KAWAMA	.	.
45	SARAH KABEMBA	1325	KAPATA ROAD	KAWAMA	.	97407554
46	CHARITY MUTALE	1255	KAPUTA ROAD	KAWAMA	.	.
47	EMMANUEL SIKAUNDI	14	MONKEY FOUNTAIN	MONKEY FOUNTAIN	681124	977854931
48	MRS. M NKHATA	PLOT 1863	MONKEY FOUNTAIN ZOO ROAD	MONKEY FOUNTAIN	680609	977512048
49	MRS TINA MBEWE	120M	MONKEY FOUNTAIN	MONKEY FOUNTAIN	.	977308697
50	MRS. PRECIOUS PHIRI	FLAT1 KABELENGACO URT	LUANGWA/ KABELENGA	NORTHRISE	.	966600358
51	ESTHER SENDAMA	43	KABELENGA	NORTHRISE	.	966601413
52	DERICK CHENGO	3 MONETRY FLATS	KABELENGA	**NORTHRISE**	.	955415676
53	DAKA CHITALAKA	NO.7C	CHIWANANGALA	NORTHRISE	.	977330870
54	IRENE MUSONDA	C6	C ROAD	DOLA HILL	.	.
55	STANLAS BWALYA KABWE	S 13		DOLA HILL	.	968931120
56	ANNETTA KAMWENDO	D4		DOLA HILL	.	.
57	MRS. EMILY BANDA	NO.12	ANGEL STREET	KX(KAFUBA)	.	979816855
58	ELISE CHUNGA	6049		KX(KAFUBU)	.	976216147
59	BRENDA KAMEME	6009		KX(KAFUBU)	.	969707521
60	G. MULENGA	3110		LUBUTO	.	979244990
61	TEBAISHIBA SIKANZWE	5444	MONKEY FOUNTAIN ROAD	LUBUTO	.	966788617
62	GIVEN ZIMBA KALENGA	K57412	NGWEE	LUBUTO	.	977691834
63	ANNE MULENGA	2731	IKELENGE	LUBUTO	.	977799636
64	VICTORIA BANDA	2629		MINE MASALA	.	979538246
65	SILOS KAMANGA	15	MASALA	MINE MASALA	.	.
66	LENTRY MOONDE	269	MINE MASALA	MINE MASALA	.	964020498
67	MULENGA KATONGO	695	CHIPILI	MINE MASALA	.	976186464
68	AGNESS MWANGO	1001 PREMIUM FLATS	KWACHA ROAD	KANSENSHI	.	966921770
69	FLORENCE NAMBELA	105 FIRST FLOOR	KWACHA	KANSENSHI	681522	.
70	BERNADETTE CHIRWA	11	MAKANTA AVENUE	KANSENSHI	.	977747100
71	GRACE HANYUMA	18	LUBWA ROAD	KANSENSHI	.	966430528
72	LENNI BANDA	4376	TWISAMBE ROAD	HILL CREST	680733	976454470
73	SUSAN CHIRWA	9513	HILL EXTENSION	HILL CREST	.	977784159
74	SUYA MUKUNDA	B4 COUNCIL	TWISAMBE	HILL CREST	.	955014167
75	CLARA NKANDU	2115	ILINGA	MAIN MASALA	.	978358964
76	ADRIAN MWANZA	1623	NYIKA ROAD	MAIN MASALA	.	.
77	GRACE CHISANGA	1363	FANTASY	MAIN MASALA	.	.
78	CHISHIMBA NAKAWALA	1186	KAMANA ROAD	MAIN MASALA	.	.
79	GODFRIDAH SUMBUKENI	717		CHIPULUKUSU	.	967932499
80	BARBARA KABASO	891	CHIBESA KUNDA	CHIPULUKUSU	.	964441424

(3/3)

Q.No	Name of Respondent	House/Plot Number	Street Name	Area	Tel. No.	Cell. No.
81	MAJORY CHILAMBWE	KT39/3	KACHELE	CHIPULUKUSU	.	976265267
82	MEMORY LUNGU	205		CHIPULUKUSU	.	979321704
83	HILDA MULENGA	MKC1	CHILUMBA	MACKENZIE	.	976652256
84	ROBERTA NDLOVU	MKA50	CHILUMBA ROAD	MACKENZIE	.	978270702
85	LEYA NGUNI	MKA 162		MACKENZIE	.	966603732
86	VIVIAN NGONI		OFF MISUNDA	NKWAZI	.	978598882
87	ABRAHAM KASUNKA	CH127	MANGO STREET	CHIFUBU	.	964112425
88	ALICE CHIWELE	4053		CHIFUBU	.	969640533
89	PAMELA MUMBA	CHT 1367		CHIFUBU	.	966755504
90	GRACE KABOKO	F221	MULEYA	CHIFUBU	.	979654380
91	FLORENCE NAMUNKONDYA	833	TAGORE	KANINI	.	955811202
92	CHARITY MBAMBE		TAGORE	KANINI	.	.
93	FLORENCE CHALIKOSA	FLAT 3 FORMER INDECO	TAGORE	KANINI	.	977882398
94	VIVIAN KAPAMBA	3 BROADWAY FLATS	BROADWAY	BROADWAY	.	969902665
95	CECILIA CHAMPWA	108 BROADWAY	BROADWAY	BROADWAY	.	978454030
96	PAMELA YIKONA	1	DR. DAMIE	BROADWAY	.	966907747
97	EUNICE MWANSHYE	1205	IPUSUKILO	NDEKE	.	979486764
98	FLAVIA MUKELABAI	1120	MAFUNDE	NDEKE	.	977447039
99	LYDIA CHISHIMBA	839		NDEKE	.	.
100	IREEN H. BANDA	502	DENGWE	NDEKE	.	.

③ 質問票

(1/4)

House Monitoring strip			
0-1	Date	August , 2010	
0-2	Surveyor name	Mr. / Ms.	
0-3	Answerer name	Mr. / Ms.	
0-4	Answerer address	House No. Street Area	
0-5	Area Category	High Cost Area / Middle Cost Area / Low Cost Area / Peri Urban Area	
0-6	Contact	Telephone Number / Mobile Phone Number	
	Category	Question	Answer (unit)
1-1	1. Basic data	How many are you in the family (during night time)	□ person
1-2		How many are you in the family? (during day time)	□ person
1-3		How long have you lived here?	from □ years ago
2-1	2. House economy	Which person in the family earn? (father, mother, etc.,)	
2-2		Approximate income per month in family totally.	□ZMK per month
3-1	3. Water tariff	Water tariff per month actually paid in the past	□ZMK in June 2010
3-2		Sewerage service charge per month actually paid in the past	□ZMK in June 2010
3-3		Electricity charge per month actually paid in the past (for reference)	□ZMK in June 2010
3-4		Did you have water disconnected because of your non-payment in the past?	outage | not yet
3-5		How much can you pay for water and sewerage service per month from now on?	□ZMK per month
4-1	4. Tariff collection	Water meter of KWSC is installed on the distribution pipe or not?	meter | no meter

	Category	Question	Answer (unit)
4-2		Water meter of KWSC is actually working or not?	Working | not working
4-3		Has the KWSC Meter Reader visit in the past or not?	Reader came | not come
4-4		Have you received the KWSC Water Bill bill in the past or not?	Charged | not charged
4-5		How do you pay the charged tariff? (go to Paying Office of KWSC, or etc.,)	pay at _____
5-1	5. House conditions	Apartment building (on which floor?)/ Isolated house (on the ground)	living on the □th floor
5-2		Water tank on the roof is used or not?	Using tank | not using
5-3		Personal booster pump is used or not?	Using pump | not using
6-1	6. Water supply conditions	How long ago was public water supply connected to your house?	From □ years ago
6-2		Do you share one water tap with your neighborhood?	Personal | shared by □ houses
6-3		How many hours in total in a day do you have water in your tap?	☐ hours per day
6-4		From what time to what time does tap water come in a day?	From □o'clock to □o'clock
6-5		Total days of water cuts all the day in a year ?	□ days in a year
7-1	7. Water pressure	Water pressure from the tap, measured with Bourdon Pressure Meter	□Mpa at □o'clock
7-2		Water pressure in the morning is enough or not?	Enough | not enough
7-3		Water pressure in the afternoon is enough or not?	Enough | not enough
7-4		Water pressure in the night is enough or not?	Enough | not enough
8-1	8. Water quality	Color (Surveyor's visual check)	clear | not clear

	Category	Question	Answer (unit)
8-2		Taste (Surveyor's drinking check)	no taste | odd taste
8-3		Smell (Surveyor's sniffing check)	no smell | odd smell
8-4		Residual chlorine (Surveyor conducts the site test with a pack test tube.)	□ ppm
8-5		Colon bacillus (Surveyor conducts the 24 hours test with a culturing test paper)	□ dot per 1 mg
9-1	9. Other water sources	river / spring / personal well / communal handpump / communal tap (water kiosk) / public water wagon / personal water vender / pipe leakage point / others	getting water from _____
9-2		How many hours do you spend in a day for fetching water and carrying back?	□ hour per day
9-3		How many bootles of water do you buy for drinking each day (liter per day)	□ liter per day
9-4		How much do you spend on buying bottled water for drinking (price per day)	□ ZMK per day
9-5		Buying water for domestic use (liter per day)	□ liter per day
9-6		Buying water for domestic use (price per day)	□ ZMK per day
9-7		Selling water to other people or not	yes | no
9-8		Selling water to other people (liter per day)	□ liter per day
9-9		Selling water to other people (price per day)	□ ZMK per day
10-1	10. Use of water	drink / wash dish / wash hand / wash face / wash body / toilet / gardening / wash car / selling water / others	using water for
11-1	11. Drainage	Drainage pipe from house is connecting to where? (sewer /ditch / soak in the ground)	connecting to
11-2		Toilet is connecting to where? (sewer / septic tank / unknown)	connecting to

	Category	Question	Answer (unit)
12-1	12. Hygienic customs	Wash hand before meal always or not?	yes | no
12-2		Wash hand after toilet always or not?	yes | no
12-3		Wash clothes everyday or not?	yes | no
12-4		Wash body everyday or not?	yes | no
12-5		Wash dish after meal sufficiently or not?	yes | no
12-6		Wash vegetable and fruits before cooking sufficiently or not?	yes | no
13-1	13. Medical and Health care	Disease in the past (diarrhea / food poisoning / malaria / cholera / typhoid / dysentery)	Disease name
13-2		Medical cost of the family per year (examination + treatment + medicine)	□ZMK per year
14-1	14. Degree of Satisfaction	Degree of satisfaction to public water supply service	good | fair | enough| bad
14-2		Degree of satisfaction to public sewerage service	good | fair | enough| bad
14-3		Problems or Requests to KWSC (if any)	

No.	Q0-1.	Q0-2.	Q0-3.				Q0-5.	Part	Area	Type of connection for the main source of water	GPS Readings				GPS Readings	
	Date of Interview	Name of Surveyor	Answerer name	Sex of respondent	Age of respondent	Relationship of respondent to the household head	Area Category				South degrees	South minutes	South seconds	East degrees	East minutes	East seconds
1	06.09.2010	ANNIE K. TEMBA	GRACE MWAMBWA	Female	23	Spouse	Peri-Urban	South	KALOKO	Kiosk	13	2	20.8	28	38	2.5
2	06.09.2010	ANNIE K. TEMBA	ALINA PHIRI	Female	47	Spouse	Peri-Urban	South	KALOKO	Pipeline	13	2	23.3	28	38	0.6
3	06.09.2010	ANNIE K. TEMBA	MARY KATONGO	Female	38	Spouse	Peri-Urban	South	KALOKO	Kiosk	13	2	33.7	28	38	9.6
4	06.09.2010	ANNIE K. TEMBA	BEATRICE CHAMA	Female	45	Spouse	Medium cost Area	South	SKYWAYS	Pipeline	13	0	11.2	28	38	48.5
5	06.09.2010	ANNIE K. TEMBA	MAUBA SIMBALASHE	Male	22	SON	Medium cost Area	South	SKYWAYS	Pipeline	13	0	3.5	28	38	49.3
6	06.09.2010	ANNIE K. TEMBA	PRISCILLA MASHILLI	Female	30	Spouse	Medium cost Area	South	SKYWAYS	Pipeline	13	0	5.6	28	38	52.3
7	04.09.2010	ANNIE K.TEMBA	SITALI IMUKUKA	Male	74	Household head	High cost Area	North	CENTRAL	Pipeline	12	58	35.7	28	38	23
8	04.09.2010	ANNIE K. TEMBA	DICKSON CHITAMBALA	Male	43	Household head	High cost Area	North	CENTRAL	Pipeline	12	58	8.9	28	38	30.6
9	04.09.2010	ANNIE K. TEMBA	PHILIPA MUNUNKA	Female	30	Household head	High cost Area	North	CENTRAL	Pipeline	12	58	20.9	28	38	7.6
10	04.09.2010	ANNIE K. TEMBA	BIBISHI KAHOZI	Female	29	SISTER	High cost Area	North	CENTRAL	Pipeline	12	58	49.5	28	38	20.2
11	06.09.2010	ANNIE K. TEMBA	GRACE BWEMBYA	Female	38	Household head	Low cost Area	South	BWANA MKUBWA	Pipeline	13	1	27.5	28	41	47.7
12	06.09.2010	ANNIE K. TEMBA	ANNETTE MWABA	Female	40	Spouse	Low cost Area	South	BWANA MKUBWA	Pipeline	13	1	21.6	28	41	44.9
13	02.09.2010	ANNIE K. TEMBA	BEAUTY SIWILA	Female	26	Spouse	Medium cost Area	South	MUSHILI (OLD)	Kiosk	13	1	2.6	28	37	33.8
14	03.09.2010	ANNIE K. TEMBA	RABECCA CHANGALA	Female	18	DAUGHTER	Medium cost Area	South	MUSHILI (OLD)	Pipeline	13	1	5.4	28	37	25.1
15	03.09.2010	ANNIE K. TEMBA	RACHEL MULENGA	Female	33	DAUGHTER	Medium cost Area	South	MUSHILI (OLD)	Pipeline	13	0	57	28	37	14.2
16	02.09.2010	ANNIE K. TEMBA	SWAZE NGOYI	Female	52	Spouse	Peri-Urban	South	TWAPIA	Pipeline	12	59	20	28	35	15.1
17	02.09.2010	ANNIE K. TEMBA	RACHEL SAKALA	Female	34	DAUGHTER	Peri-Urban	South	TWAPIA	Kiosk	12	59	19.9	28	35	12.8
18	02.09.2010	ANNIE K. TEMBA	ALBINO NKOLE	Male	42	Household head	Peri-Urban	South	TWAPIA	Kiosk	12	59	27.2	28	35	19.3
19	03.09.2010	ANNIE K. TEMBA	IREDY MUSONDA	Female	42	Household head	Medium cost Area	South	MUSHILI (NEW) (KANSENGO)	Pipeline	13	1	33.7	28	38	8.4
20	03.09.2010	ANNIE K. TEMBA	ROSEMARY CHANDA	Female	52	Household head	Medium cost Area	South	MUSHILI (KANSENGO)	Pipeline	13	1	38.9	28	37	54
21	03.09.2010	ANNIE K. TEMBA	BRIDGET MULENGA	Female	31	Household head	Medium cost Area	South	MUSHILI (NEW) (KANSENGO)	Pipeline	13	1	28.7	28	37	44.6
22	02.09.2010	ANNIE K. TEMBA	NANCY SIKAZWE	Female	29	Spouse	High cost Area	South	ITAWA	Pipeline	12	59	16.1	28	39	9.4
23	02.09.2010	ANNIE K. TEMBA	PATRICK KATOTI	Male	17	SON	High cost Area	South	ITAWA	Pipeline	12	59	10.6	28	39	33.9
24	02.09.2010	ESTHER DAKA	MABLE ZIMBA	Female	30	Spouse	High cost Area	South	ITAWA	Pipeline	12	59	29.5	28	39	2
25	01.09.2010	ANNIE K. TEMBA	JANE KABAMBA	Female	35	Spouse	Medium cost Area	North	PAMODZI	Pipeline	12	55	18.6	28	36	54.9
26	01.09.2010	ANNIE K. TEMBA	GIDEON MWILA	Male	40	Household head	Medium cost Area	North	PAMODZI S/S	Pipeline	12	55	31.5	28	37	11.3
27	01.09.2010	ANNIE K. TEMBA	BARBARA KALUMBA	Female	35	Spouse	Medium cost Area	North	PAMODZI	Pipeline	12	55	44.7	28	37	6.6
28	01.09.2010	ANNIE K. TEMBA	SYLVIA KAMBIKAMBI	Female	76	Household head	Medium cost Area	North	PAMODZI	Pipeline	12	55	37.3	28	37	0.2
29	01.09.2010	ANNIE K. TEMBA	ESNART MWANSA	Female	26	Spouse	Low cost Area	North	NKWAZI	Kiosk	12	56	31	28	38	59
30	04.09.2010	MUTUNWA DORIS	AFLESS JERE	Female	30	DAUGHTER	Peri-Urban	South	KANTOLOMBA	Kiosk	13	0	19.2	28	36	10.3
31	04.09.2010	MUTUNWA DORIS	FERISTA MAKASA	Female	32	Spouse	Peri-Urban	South	KANTOLOMBA	Kiosk	13	0	23.1	28	36	12.1
32	04.09.2010	MUTUNWA DORIS	CHRISTOPHER CHILUFYA	Male	31	Household head	Peri-Urban	South	KANTOLOMBA	Pipeline	13	0	30.8	28	36	5.9
33	07.09.2010	ESTHER DAKA	ANN CHENIER	Female	26	Spouse	High cost Area	North	MISUNDU	Pipeline	12	54	59.1	28	38	59.7
34	06.09.2010	ANNIE K. TEMBA	COURNEY BARKER	Female	24	Spouse	High cost Area	North	MISUNDU	Pipeline	12	54	56.3	28	38	58.1
35	07.09.2010	MUTUNWA DORIS	HUNTER	Male	52	Household head	High cost Area	North	MISUNDU	Pipeline	12	54	52.9	28	38	58.7
36	06.09.2010	MUTUNWA DORIS	FREDA CHAMA	Female	22	Spouse	Low cost Area	South	KABUSHI	Pipeline	12	59	45.4	28	37	27.7
37	06.09.2010	MUTUNWA DORIS	ELINA MUSHILI	Female	55	Household head	Low cost Area	South	KABUSHI	Pipeline	13	0	11.6	28	37	29.8
38	06.09.2010	MUTUNWA DORIS	ALINEDI TEMBO	Female	74	Spouse	Low cost Area	South	KABUSHI	Pipeline	13	0	11.7	28	37	29.7
39	02.09.2010	MUTUNWA DORIS	MARY ZIMBA	Female	53	Household head	Peri-Urban	South	KANYALA	Pipeline	12	59	31.5	28	36	34.8
40	02.09.2010	MUTUNWA DORIS	THERESA CHISALA	Female	38	Spouse	Peri-Urban	South	KANYALA	Pipeline	12	59	31.5	28	36	34.8
41	02.09.2010	MUTUNWA DORIS	CHARITY KANDALA	Female	32	Spouse	Peri-Urban	South	KANYALA	Pipeline	12	59	35.5	28	36	27.5
42	01.09.2010	MUTUNWA DORIS	ESTHER KANGUNGU	Female	26	Spouse	Peri-Urban	North	NKWAZI OVERSPILL	Pipeline	12	56	2.6	28	38	3.8
43	01.09.2010	MUTUNWA DORIS	NOAH BWALYA	Male	28	Household head	Peri-Urban	North	NKWAZI	Kiosk	12	56	29.3	28	38	57.1
44	01.09.2010	MUTUNWA DORIS	GODWIN BANDA	Male	63	Household head	Peri-Urban	North	KAWAMA	Pipeline	12	54	51.5	28	37	8.2
45	01.09.2010	MUTUNWA DORIS	SARAH KABEMBA	Female	29	Household head	Peri-Urban	North	KAWAMA	Kiosk	12	54	49.4	28	36	50.9
46	01.09.2010	MUTUNWA DORIS	CHARITY MUTALE	Female	25	Spouse	Peri-Urban	North	KAWAMA	Kiosk	12	54	48.8	28	36	49.4
47	02.09.2010	MUTUNWA DORIS	EMMANUEL SIKAUNDI	Male	42	Household head	High cost Area	South	MONKEY FOUNTAIN	Pipeline	12	58	58.2	28	36	6
48	02.09.2010	MUTUNWA DORIS	MRS. M NKHATA	Female	60	Spouse	High cost Area	South	MONKEY FOUNTAIN	Pipeline	12	59	10.6	28	36	17.3
49	02.09.2010	MUTUNWA DORIS	MRS TINA MBEWE	Female	58	Spouse	High cost Area	South	MONKEY FOUNTAIN	Pipeline	12	59	25.2	28	36	31.6
50	04.09.2010	DORIS MUTUNWA	MRS. PRECIOUS PHIRI	Female	33	Household head	High cost Area	North	NORTHRISE	Pipeline	12	57	55	28	38	9.1

No.	Q1-1. How many are you in the family? (during night time)	Q1-2. How many are you in the family? (during day time)	Q1-3. How long have you lived here?	Q2-1. Who is the main income earner in the family?	Q2-2. What is the total income for the family per month (please include from all sources)?	Q3-1. How much do you pay for water per month? (consider what was paid in July, 2010	Q3-2b. How much do you pay per month for sewerage charges? (consider what was paid in July, 2010)	Q3-3. How much do you pay per month for electricity? (consider what was paid in July, 2010)	Q3-4. Have you had water disconnected because of non payment in the past six months?	Q3-5a. Wht is your perception on the mount you pay for water?	Q3-5b. How much are you willing to pay for water and sewerage service per month?	Q4-1. Is there a water meter installed by KWSC?	Q4-2. Is the water meter working?	Q4-3. Has the KWSC meter reader visited in teh past six months?	Q4-4. Do you normally receive the KWSC water bills?
1	4	3	2	Household head	ZMK 500, 001 - 1,000,000	4500	No data	N/A	Yes	Fair	Don't know	No	N/A	N/A	N/A
2	9	3	25	Household head	ZMK 500, 001 - 1,000,000	21000	N/A	N/A	Yes	Fair	Don't know	No	N/A	N/A	Yes
3	7	3	3	Household head	Less than ZMK500, 000	6000	N/A	N/A	Yes	Fair	Don't know	No	N/A	N/A	No
4	8	1	24	Household head	ZMK 2,000,001 - 5,000,000	65000	10000	100000	Yes	Fair	N/A (Free)	Yes	Yes	Yes	Yes
5	5	3	28	Household head	ZMK 1,000,001 - 2,000,000	70000	Don't know	150000	Yes	Fair	50000	Yes	Yes	N/A	Yes
6	5	2	6	Household head	ZMK 2,000,001 - 5,000,000	100000	Don't know	70000	Yes	Fair	30000	Yes	Yes	Yes	Yes
7	4	3	31	Household head	ZMK 500, 001 - 1,000,000	400000	73000	400000	Yes	Very Expensive	150000	Yes	Yes	Yes	Yes
8	6	3	10	Household head	ZMK 2,000,001 - 5,000,000	250000	60000	300000	N/A	Very Expensive	120000	Yes	Yes	Yes	Yes
9	4	2	2	Household head	Above ZMK 5,000,001	200000	Don't know	300000	Yes	Very Expensive	50000	Yes	Yes	Yes	Yes
10	3	2	0	Household head	Above ZMK 5,000,001	80000	23000	Don't know	Yes	Fair	Don't know	No	N/A	N/A	Yes
11	4	2	12	Household head	Less than ZMK500, 000	N/A	N/A	80000	Yes	Expensive	N/A (Free)	No	N/A	N/A	N/A
12	8	6	7	Household head	ZMK 500, 001 - 1,000,000	N/A	N/A	N/A	Yes	Expensive	N/A (Free)	No	N/A	N/A	N/A
13	3	4	3	Household head	Less than ZMK500, 000	N/A	N/A	N/A	Yes	Expensive	N/A (Free)	No	N/A	N/A	N/A
14	7	7	0	Household head	Less than ZMK500, 000	30000	N/A	N/A	Yes	Expensive	15000	No	N/A	N/A	N/A
15	5	1	28	Household head	Less than ZMK500, 000	Don't know	N/A	N/A	Yes	Fair	Don't know	No	N/A	N/A	N/A
16	9	1	42	Household head	Less than ZMK500, 000	50000	N/A	120000	N/A	Very Expensive	10000	Yes	Yes	Yes	Yes
17	6	6	3	MOTHER	Less than ZMK500, 000	15000	N/A	Don't know	Yes	Fair	15000	N/A	N/A	N/A	N/A
18	12	5	23	Household head	Less than ZMK500, 000	N/A	N/A	Don't know	Yes	Expensive	10000	No	N/A	N/A	No
19	6	6	29	GRAND DAUGHTER	Less than ZMK500, 000	50000	Don't know	Don't know	Yes	Expensive	40000	No	N/A	N/A	Yes
20	3	3	10	Household head	Less than ZMK500, 000	Don't know	150000	Don't know	Yes	Fair	20000	No	N/A	N/A	No
21	4	1	3	Household head	ZMK 500, 001 - 1,000,000	Don't know	Don't know	50000	Yes	Fair	Don't know	No	N/A	N/A	No
22	3	1	1	Household head	Above ZMK 5,000,001	90000	47000	200000	Yes	Very Expensive	50000	No	N/A	N/A	Yes
23	5	4	15	Household head	ZMK 2,000,001 - 5,000,000	225000	77000	300000	Yes	Very Expensive	100000	Yes	Yes	Yes	Yes
24	6	3	5	Household head	ZMK 2,000,001 - 5,000,000	Don't know	N/A	200000	N/A	Fair	60000	No	N/A	N/A	N/A
25	5	2	2	Household head	ZMK 1,000,001 - 2,000,000	180000	N/A	100000	N/A	Very Expensive	80000	Yes	Yes	Yes	No
26	8	4	4	Household head	ZMK 1,000,001 - 2,000,000	N/A	N/A	120000	Yes	Expensive	N/A (Free)	No	N/A	N/A	No
27	9	7	14	Household head	ZMK 1,000,001 - 2,000,000	150000	N/A	200000	N/A	Expensive	30000	No	N/A	N/A	Yes
28	4	3	-1	DAUGHTER	ZMK 500, 001 - 1,000,000	80000	N/A	100000	Yes	Expensive	Don't know	No	N/A	N/A	No
29	7	6	0	Household head	ZMK 500, 001 - 1,000,000	15000	N/A	N/A	Yes	Expensive	6000	No	N/A	N/A	No
30	10	4	-1	Household head	Less than ZMK500, 000	6000	N/A	N/A	Yes	Expensive	6000	Yes	Yes	Yes	No
31	3	1	6	Household head	ZMK 500, 001 - 1,000,000	12000	N/A	N/A	Yes	Fair	50000	Yes	Yes	Yes	No
32	7	3	4	Household head	Less than ZMK500, 000	20000	N/A	5000	Yes	Fair	17000	Yes	Yes	No	Yes
33	3	3	4	Household head	Above ZMK 5,000,001	Don't know	N/A	N/A	Yes	Fair	N/A (Free)	No	N/A	N/A	N/A
34	3	2	0	Household head	Above ZMK 5,000,001	Don't know	N/A	N/A	Yes	Fair	N/A (Free)	N/A	N/A	N/A	N/A
35	2	2	3	Household head	Above ZMK 5,000,001	N/A	Don't know	Don't know	Yes	Expensive	N/A (Free)	No	N/A	N/A	No
36	4	3	0	Household head	Less than ZMK500, 000	Don't know	N/A	N/A	Yes	Fair	Don't know	No	N/A	N/A	N/A
37	4	2	30	Household head	Less than ZMK500, 000	200000	N/A	N/A	Yes	Very Expensive	5000	No	N/A	N/A	No
38	5	2	47	Household head	ZMK 500, 001 - 1,000,000	20000	N/A	100000	Yes	Very Expensive	15000	No	N/A	N/A	N/A
39	6	3	18	Household head	Less than ZMK500, 000	3000	N/A	N/A	Yes	Fair	3000	Yes	Yes	Yes	N/A
40	11	9	40	Household head	ZMK 500, 001 - 1,000,000	3000	N/A	N/A	Yes	Fair	3000	Yes	N/A	Yes	No
41	9	9	15	Household head	Less than ZMK500, 000	3000	N/A	N/A	Yes	Expensive	2000	No	N/A	N/A	No
42	4	2	7	Household head	Less than ZMK500, 000	60000	N/A	100000	Yes	Very Expensive	Don't know	Yes	Yes	Yes	Yes
43	9	6	12	Spouse	Less than ZMK500, 000	N/A	N/A	N/A	#N/A	Expensive	3000	N/A	N/A	N/A	N/A
44	4	4	15	Household head	Less than ZMK500, 000	50000	N/A	N/A	Yes	Very Expensive	Don't know	Yes	Yes	No	Yes
45	3	2	5	Household head	Less than ZMK500, 000	3000	N/A	N/A	Yes	Very Expensive	1500	No	N/A	N/A	N/A
46	5	4	0	Household head	ZMK 2,000,001 - 5,000,000	3000	N/A	N/A	Yes	Fair	3000	Yes	Yes	Yes	No
47	6	1	5	Household head	ZMK 500, 001 - 1,000,000	20000	N/A	10000	Yes	Fair	20000	No	N/A	N/A	Yes
48	2	2	-1	JOINTLY BY 1 AND 2	ZMK 500, 001 - 1,000,000	350000	N/A	400000	N/A	Very Expensive	100000	Yes	Yes	No	Yes
49	4	3	18	Household head	ZMK 1,000,001 - 2,000,000	100000	No data	417000	Yes	Fair	100000	Yes	Yes	Yes	Yes
50	5	3	-1	Household head	Above ZMK 5,000,001	N/A	23000	100000	Yes	Expensive	50000	No	N/A	N/A	Yes

No.	Q4-5.	Q5-1a.	Q5-1b.	Q5-2a.	Q5-2b.	Q5-3.	Q6-1.	Q6-2.	Q6-3.	Q6-4.						Q6-5a.	Q6-5b.
	How do you pay the charged tarrif?	What type of dwelling do you have?	If answer to 5-1 is '2' Apartment building, what floor do oyu live in?	Do you use an overhead water tank?	Do you have ground storage tank?	Do you use a booster pump?	How many years ago was the public water supply connected to your house?	Do you share one tap with your neighbourhood ?	How many hours in total do you have water in a day?	What period(s) does tap water come in a day? 1. From	What period(s) does tap water come in a day? 2. From	What period(s) does tap water come in a day? 3. From	What period(s) does tap water come in a day? 1. to	What period(s) does tap water come in a day? 2. to	What period(s) does tap water come in a day? 3. to	Have you experienced any water shortage for a whole day in the past years?	If answer to 6-5a is '1' Yes, approximately how many total days in a year?
1	WATER VENDOR	Stand alone house	N/A	No	No	No	N/A	N/A	9	7	.	.	16	.	.	No	Don't know
2	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	N/A	No	10	6	.	.	18	.	.	Yes	20
3	KIOSK VENDOR	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	N/A	5	6	.	.	11	.	.	Yes	Don't know
4	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	No	8	6	.	.	14	.	.	Yes	36
5	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	No	9	8	.	.	17	.	.	Yes	24
6	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	No	24	.	.	.	.	.	.	Yes	Don't know
7	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	No	24	.	.	.	.	.	.	Yes	3
8	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	No	24	.	.	.	.	.	.	Yes	3
9	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	No	3	.	.	.	.	.	.	Yes	250
10	Go to KWSC payment office	Apartment building	N/A	No	No	No	Don't know	No	24	.	.	.	.	.	.	Yes	3
11	N/A	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	Yes	8	8	17	.	14	20	.	No	Don't know
12	N/A	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	No	3	8	17	.	14	20	.	Yes	Don't know
13	N/A	Stand alone house	N/A	No	No	No	N/A	N/A	0	.	.	.	.	.	.	Yes	N/A
14	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	Yes	4	16	.	.	10	.	.	Yes	Don't know
15	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	No	8	8	.	.	16	.	.	Yes	Don't know
16	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	No	5	7	14	24	8	17	.	Yes	Don't know
17	KIOSK (VENDOR)	Stand alone house	N/A	No	No	No	N/A	N/A	10	8	.	.	18	.	.	Yes	90
18	N/A	Stand alone house	N/A	No	No	No	N/A	N/A	6	6	17	.	11	18	.	Yes	90
19	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	28	No	11	6	.	.	17	.	.	Yes	Don't know
20	N/A	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	Yes	5	.	.	.	.	.	.	Yes	6
21	LANDLORD	Stand alone house	N/A	No	No	No	3	No	12	6	.	.	18	.	.	Yes	180
22	Go to KWSC payment office	Apartment building	1	No	No	No	Don't know	No	11	7	.	.	18	.	.	Yes	90
23	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	No	20	.	.	.	.	.	.	Yes	Don't know
24	N/A	Apartment building	3	Yes	Yes	Yes	17	No	12	5	18	.	18	5	.	Yes	365
25	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	Yes	24	.	.	.	.	.	.	Yes	Don't know
26	N/A	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	N/A	0	.	.	.	.	.	.	Yes	Don't know
27	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	Yes	6	6	.	.	12	.	.	Yes	180
28	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	Yes	6	6	.	.	12	.	.	Yes	4
29	VENDOR	Stand alone house	N/A	No	No	No	N/A	N/A	8	8	14	.	12	18	.	Yes	2
30	KIOSK	Stand alone house	N/A	No	No	No	N/A	N/A	9	8	14	.	12	19	.	No	Don't know
31	VENDOR (KIOSK)	Stand alone house	N/A	No	No	No	1	N/A	13	6	.	.	19	.	.	No	Don't know
32	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	1	No	24	.	.	.	.	.	.	Yes	10
33	N/A	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	No	24	.	.	.	.	.	.	No	Don't know
34	N/A	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	No	21	.	.	.	.	.	.	No	Don't know
35	COST BORNE BY EMPLOYER	Stand alone house	N/A	Yes	No	Yes	3	No	24	.	.	.	.	.	.	No	Don't know
36	N/A	Stand alone house	N/A	No	No	No	5	Yes	8	7	.	.	15	.	.	Yes	10
37	KWSC EMPLOYEE	Stand alone house	N/A	No	No	No	7	No	2	10	.	.	12	.	.	Yes	60
38	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	No	11	6	.	.	17	.	.	Yes	36
39	KWSC COMES TO COLLECT	Stand alone house	N/A	No	No	No	N/A	Yes	6	6	15	.	9	18	.	No	Don't know
40	COMMUNITY TAP ATTENDANT	Stand alone house	N/A	No	No	No	11	Yes	6	6	15	.	9	18	.	No	Don't know
41	COLLECTED BY KWSC	Stand alone house	N/A	No	No	No	6	Yes	6	6	16	.	12	17	.	Yes	1
42	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	No	2	2	.	.	4	.	.	Yes	Don't know
43	N/A	Stand alone house	N/A	No	No	No	3	N/A	8	7	14	.	12	17	.	Yes	14
44	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	4	No	24	.	.	.	.	.	.	Yes	36
45	KIOSK	Stand alone house	N/A	No	No	No	2	N/A	9	6	14	.	12	17	.	Yes	30
46	N/A	Stand alone house	N/A	No	No	No	N/A	N/A	9	6	14	.	12	17	.	Yes	2
47	Through my employer	Stand alone house	N/A	Yes	No	No	9	N/A	24	.	.	.	.	.	.	Yes	14
48	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	N/A	24	.	.	.	.	.	.	Yes	14
49	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	N/A	24	.	.	.	.	.	.	Yes	4
50	Go to KWSC payment office	Apartment building	0	No	No	No	Don't know	Yes	3	5	.	.	8	.	.	Yes	300

社会条件調査 ④調査結果 (4/10)

No.	Q7-1. Water pressure from the tap, measured with bourdon pressure meter (Pa/cm2)	Q7-1. Time	Q7-2. Is water pressure in the morning enough?	Q7-3. Is water pressure in the afternoon enough?	Q7-4. Is water pressure in the night enough?	Q8-1. Color (surveyor's visual cheack)	Q8-2. Taste (surveyor's drinking check)	Q8-3. Smell (surveyor's sniffing check)	Q8-4. Residual chlorine (surveyor conducts pack test)	Q8-5. Colon bacillus (surveyor conducts the 24 hours test with test paper)	Q9-2. How many hours do you spend in a day for fetching water and carrying back?	Q9-3a. Do you buy bottled water for drinking?	Q9-3b. How many litres of bottled water do you drink per day as a household?	Q9-4. How much do you spend on bottled water as a household per day?	Q9-5a. Do you spend money on water for domestic use?	Q9-5b. How many litres of water do you use for domestic use per day?	Q9-6. How much do you spend on domestic water per day?	Q9-7. Do you sell water?	Q9-8. How many litres per day do you sell?
1	Low pressure	9.21	No	No	No	Clear	No taste	No smell	0.1	1	1	Yes	3	4500	No	N/A	N/A	No	N/A
2	200000000	9.49	Yes	No	No	Clear	No taste	No smell	0.1	0	2	No	N/A	N/A	Yes	200	1000	No	N/A
3	Low pressure	10.19	Yes	No	No	Clear	No taste	No smell	0.2	0	2	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
4	Low pressure	10.58	No	No	No	Clear	No taste	Odd smell	0.2	3	Use domestic water points only	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
5	60000000	11.22	No	Yes	No	Not clear	Odd taste	Odd smell	0.2	1	Less than 1 hour	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
6	50000000	11.56	No	Yes	No	Not clear	Odd taste	Odd smell	0.1	29	Use domestic water points only	Yes	2	2000	No	N/A	N/A	No	N/A
7	300000000	8.49	No	No	No	Clear	No taste	No smell	0.2	0	Use domestic water points only	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
8	100000000	9.23	Yes	Yes	Yes	Clear	No taste	No smell	1	0	Use domestic water points only	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
9	50000000	9.56	No	No	No	Clear	No taste	No smell	0.2	0	Use domestic water points only	Yes	2	3000	No	N/A	N/A	No	N/A
10	90000000	10.23	Yes	Yes	Yes	Clear	No taste	No smell	0.2	0	Use domestic water points only	Yes	10	10000	No	N/A	N/A	No	N/A
11	No supply	.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Less than 1 hour	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
12	No supply	.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Less than 1 hour	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
13	No supply	.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Less than 1 hour	No	N/A	N/A	Yes	120	167	No	N/A
14	Low pressure	11.16	Yes	No	No	Not clear	No taste	No smell	0.1	0	4	No	N/A	N/A	Yes	120	1500	No	N/A
15	Low pressure	11.56	No	No	No	Not clear	No taste	No smell	0.2	0	2	No	N/A	N/A	Yes	100	2500	No	N/A
16	Low pressure	11.05	Yes	No	Yes	Clear	Odd taste	Odd smell	0.1	5	Use domestic water points only	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
17	Low pressure	10.3	No	No	Yes	Clear	No taste	No smell	0.2	1	Less than 1 hour	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
18	No supply	11.42	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	2	No	N/A	N/A	Yes	80	N/A	No	N/A
19	Low pressure	9	No	No	No	Clear	No taste	No smell	0.2	0	2	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
20	Low pressure	9.34	No	No	No	Not clear	Odd taste	No smell	0.1	1	2	No	N/A	N/A	Yes	100	1000	No	N/A
21	Low pressure	10.09	No	No	No	Not clear	Odd taste	No smell	0.1	2	Use domestic water points only	Yes	2	5000	No	N/A	N/A	No	N/A
22	50000000	14.21	No	No	No	Not clear	Odd taste	Odd smell	0.1	6	2	Yes	3	7000	No	N/A	N/A	No	N/A
23	50000000	15.13	Yes	No	No	Not clear	Odd taste	No smell	0.1	0	Use domestic water points only	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
24	50000000	14	Yes	No	No	Not clear	Odd taste	Odd smell	0.1	3	Use domestic water points only	No	N/A	N/A	Yes	80	N/A	No	N/A
25	150000000	10.39	Yes	Yes	Yes	Clear	No taste	No smell	0.2	0	Use domestic water points only	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
26	No supply	.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Use domestic water points only	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
27	100000000	11.57	Yes	No	No	Not clear	No taste	No smell	0.2	0	Use domestic water points only	Yes	9	45000	No	N/A	N/A	No	N/A
28	50000000	12.28	No	No	No	Clear	No taste	No smell	0.2	0	Use domestic water points only	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
29	100000000	13.56	Yes	No	No	Clear	No taste	No smell	0.2	0	1	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
30	300000000	12.34	Yes	Yes	Yes	Clear	No taste	No smell	0.4	0	Less than 1 hour	No	N/A	N/A	Yes	120	300	No	N/A
31	350000000	12.55	Yes	Yes	Yes	Not clear	Odd taste	Odd smell	0.4	0	2	No	N/A	N/A	Yes	100	250	No	N/A
32	100000000	13.58	Yes	Yes	Yes	Clear	No taste	No smell	0.4	0	Less than 1 hour	No	N/A	N/A	Yes	40	100	No	N/A
33	100000000	9.38	Yes	Yes	Yes	Clear	No taste	No smell	0.1	3		No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
34	150000000	9.19	Yes	Yes	Yes	Clear	No taste	No smell	0.1	15	Use domestic water points only	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
35	200000000	9.37	Yes	Yes	Yes	Clear	No taste	No smell	0.4	4	Less than 1 hour	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
36	50000000	10.58	No	No	No	Clear	No taste	Odd smell	0.4	6	5	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
37	Low pressure	11.3	No	No	No	Clear	No taste	No smell	0.4	0		No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
38	Low pressure	12.14	No	No	No	Clear	No taste	No smell	0.4	0	Less than 1 hour	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
39	200000000	12.35	Yes	Yes	Yes	Clear	No taste	No smell	0.2	0	Less than 1 hour	No	N/A	N/A	Yes	30	N/A	No	N/A
40	200000000	12.35	Yes	Yes	Yes	Clear	No taste	No smell	0.2	0	Less than 1 hour	No	N/A	N/A	Yes	30	N/A	No	N/A
41	300000000	13.37	Yes	Yes	Yes	Clear	Odd taste	Odd smell	0.2	0	Less than 1 hour	No	N/A	N/A	Yes	200	100	No	N/A
42	No supply	.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Use domestic water points only	Yes	N/A	Don't know	Yes	Don't know	2000	No	N/A
43	100000000	.	No	No	No	Clear	No taste	No smell	0.2	0	Less than 1 hour	No	N/A	N/A	No	200	500	No	N/A
44	50000000	10	Yes	Yes	Yes	Clear	No taste	No smell	0.4	0	Less than 1 hour	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
45	Low pressure	10.41	No	Yes	Yes	Clear	No taste	No smell	0.4	0	Less than 1 hour	No	N/A	N/A	Yes	40	100	No	N/A
46	Low pressure	10.41	Yes	Yes	Yes	Clear	No taste	No smell	0.4	0	Less than 1 hour	No	N/A	N/A	Yes	40	100	No	N/A
47	100000000	10.45	Yes	Yes	Yes	Clear	No taste	No smell	0.1	0	Use domestic water points only	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
48	No supply	.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Use domestic water points only	Yes	4	5700	No	N/A	N/A	No	N/A
49	300000000	12.14	Yes	Yes	Yes	Clear	No taste	No smell	0.2	0	Less than 1 hour	No	N/A	N/A	Yes	Don't know	Don't know	No	N/A
50	No supply	9.03	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1.5	No	N/A	N/A	Yes	100	15000	No	N/A

社会条件調査 ④調査結果 (5/10)

No.	Q9-9. How much do you sell per day?	Q11-1a. Is there a drainage pipe from your house?	Q11-1b. Where is the drainage pipe from your house connected to?	Q11-2a. What type of toilet do you have?	Q11-2b. Where are the toilet outlet pipes connecting to?	Q12-1. Do you wash your hands before and after meals?	Q12-2. Do you always wash your hands after using the toilet?	Q12-3. Do you wash your clothes everyday?	Q12-4. Do you wash your body everyday?	Q12-5. Do you wash your dishes sufficiently after meals?	Q12-6. Do you wash the vegetable and fruits sufficiently before cooking?	Q13-2. Medical cost of the family per year (examination + treatment + medicine)	Q14-1. Degree of satifaction to public water supply service	Q14-2. Degree of satisfaction to public sewerage service
1	N/A	No	N/A	Pit/V.I.P latrine	N/A	Yes	Yes	No	Yes	No	No	Don't know	Enough	Enough
2	N/A	No	N/A	Pit/V.I.P latrine	N/A	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	30000	Good	Good
3	N/A	No	N/A	Pit/V.I.P latrine	N/A	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Don't know	Good	Good
4	N/A	Yes	Sewer	Pit/V.I.P latrine	N/A	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Don't know	Bad	Bad
5	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Don't know	Bad	Bad
6	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Don't know	Bad	Bad
7	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Don't know	Fair	Fair
8	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	600000	Good	Good
9	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Don't know	Bad	Bad
10	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Don't know	Fair	Fair
11	N/A	No	N/A	Pit/V.I.P latrine	N/A	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Don't know	Enough	Enough
12	N/A	No	N/A	Pit/V.I.P latrine	N/A	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Don't know	Bad	Bad
13	N/A	No	N/A	Pit/V.I.P latrine	N/A	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Don't know	Enough	Enough
14	N/A	No	N/A	Pit/V.I.P latrine	N/A	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Don't know	Enough	Enough
15	N/A	No	N/A	Pit/V.I.P latrine	N/A	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Don't know	Bad	Bad
16	N/A	Yes	Ditch	Flash toilet	Septic tank	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	500000	Bad	Bad
17	N/A	No	N/A	Pit/V.I.P latrine	N/A	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Don't know	Good	Good
18	N/A	No	N/A	Pit/V.I.P latrine	N/A	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes	40000	Enough	Enough
19	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes	Don't know	Bad	Bad
20	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Don't know	Bad	Bad
21	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Don't know	Enough	Bad
22	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Don't know	Bad	Bad
23	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Don't know	Bad	Fair
24	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	1000000	Bad	Bad
25	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Don't know	Good	Good
26	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	700000	Bad	Bad
27	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	100000	Enough	Enough
28	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Don't know	Bad	Bad
29	N/A	No	N/A	Pit/V.I.P latrine	N/A	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Don't know	Good	Good
30	N/A	No	N/A	Pit/V.I.P latrine	N/A	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	50000	Good	Good
31	N/A	No	N/A	Pit/V.I.P latrine	N/A	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	30000	Good	Good
32	N/A	No	N/A	Pit/V.I.P latrine	N/A	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	50000	Fair	Fair
33	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Don't know	Fair	Fair
34	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	N/A (Don't pay)	Fair	Good
35	N/A	Yes	Soak in the ground	Flash toilet	Septic tank	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	N/A (Don't pay)	Good	Good
36	N/A	No	N/A	Pit/V.I.P latrine	Septic tank	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	20000	Good	Good
37	N/A	No	N/A	Pit/V.I.P latrine	N/A	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	12000	Fair	Bad
38	N/A	Yes	Sewer	Pit/V.I.P latrine	N/A	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	500000	Good	Bad
39	N/A	No	N/A	Pit/V.I.P latrine	N/A	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	50000	Good	Good
40	N/A	No	N/A	Pit/V.I.P latrine	N/A	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	50000	Good	Good
41	N/A	No	N/A	Pit/V.I.P latrine	N/A	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	100000	Good	Good
42	N/A	No	N/A	Pit/V.I.P latrine	Septic tank	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Don't know	Bad	Bad
43	N/A	No	N/A	Pit/V.I.P latrine	N/A	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	25000	Fair	Fair
44	N/A	No	N/A	Pit/V.I.P latrine	N/A	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	500000	Good	Good
45	N/A	No	N/A	Pit/V.I.P latrine	N/A	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	500000	Good	Good
46	N/A	No	N/A	Pit/V.I.P latrine	N/A	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	3500	Good	Good
47	N/A	Yes	Soak in the ground	Flash toilet	Septic tank	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	500000	Fair	Good
48	N/A	Yes	Soak in the ground	Flash toilet	Septic tank	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	N/A (Don't pay)	Bad	Bad
49	N/A	Yes	Soak in the ground	Flash toilet	Septic tank	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	100000	Fair	Fair
50	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	3500000	Bad	Fair

No.	Q0-1.	Q0-2.	Q0-3.				Q0-5.	Part	Area	Type of connection for the main source of water	GPS Readings				GPS Readings	
	Date of Interview	Name of Surveyor	Answerer name	Sex of respondent	Age of respondent	Relationship of respondent to the household head	Area Category				South degrees	South minutes	South seconds	East degrees	East minutes	East seconds
51	04.09.2010	MUTUNWA DORIS	ESTHER SENDAMA	Female	41	Spouse	High cost Area	North	NORTHRISE	Pipeline	12	57	54.5	28	38	27.4
52	04.09.2010	MUTUNWA DORIS	DERICK CHENGO	Male	30	Household head	High cost Area	North	NORTHRISE	Pipeline	12	57	51.7	28	39	4.8
53	04.09.2010	MUTUNWA DORIS	DAKA CHITALAKA	Male	29	Household head	High cost Area	North	NORTHRISE	Pipeline	12	56	58.2	28	38	47.2
54	06.09.2010	DORIS MUTUNWA	IRENE MUSONDA	Female	26	Spouse	Low cost Area	North	DOLA HILL	Pipeline	12	57	37.3	28	35	38.4
55	06.09.2010	MUTUNWA DORIS	STANLAS BWALYA KABWE	Male	47	Household head	Low cost Area	North	DOLA HILL	Pipeline	12	57	33.9	28	35	37.8
56	06.09.2010	MUTUNWA DORIS	ANNETTA KAMWENDO	Female	38	Household head	Low cost Area	North	DOLA HILL	Pipeline	12	57	37.9	28	35	33.9
57	03.09.2010	MUTUNWA DORIS	MRS. EMILY BANDA	Female	35	Spouse	Low cost Area	South	KX(KAFUBA)	Pipeline	12	59	35.5	28	38	41.5
58	03.09.2010	MUTUNWA DORIS	ELISE CHUNGA	Female	31	Household head	Low cost Area	South	KX(KAFUBU)	Pipeline	12	59	21.1	28	38	34.6
59	03.09.2010	MUTUNWA DORIS	BRENDA KAMEME	Female	34	PARENTS	Low cost Area	South	KX(KAFUBU)	Pipeline	12	59	16.9	28	38	36.1
60	04.09.2010	MUTUNWA DORIS	G. MULENGA	Female	64	Household head	Medium cost Area	South	LUBUTO	Pipeline	12	59	59.8	28	36	25.1
61	04.09.2010	MUTUNWA DORIS	TEBAISHIBA SIKANZWE	Female	36	Household head	Medium cost Area	South	LUBUTO	Pipeline	13	0	4.6	28	36	41.1
62	06.09.2010	MUTUNWA DORIS	GIVEN ZIMBA KALENGA	Female	29	Spouse	Medium cost Area	South	LUBUTO	Pipeline	12	59	53.7	28	37	0.7
63	06.09.2010	MUTUNWA DORIS	ANNE MULENGA	Female	38	DAUGHTER	Medium cost Area	South	LUBUTO	Pipeline	13	0	47.8	28	36	56.1
64	03.09.2010	ESTHER DAKA	VICTORIA BANDA	Female	28	SISTER	Low cost Area	South	MINE MASALA	Pipeline	13	0	35.5	28	38	18.4
65	03.09.2010	ESTHER DAKA	SILOS KAMANGA	Male	83	FATHER	Low cost Area	South	MINE MASALA	Pipeline	13	0	49.1	28	38	8.6
66	06.09.2010	ESTHER DAKA	LENTRY MOONDE	Female	32	Spouse	Low cost Area	South	MINE MASALA	Pipeline	13	0	56.3	28	38	15.6
67	03.09.2010	ESTHER DAKA	MULENGA KATONGO	Male	56	Household head	Low cost Area	South	MINE MASALA	Pipeline	13	0	42.2	28	38	24.3
68	02.09.2010	ESTHER DAKA	AGNESS MWANGO	Female	51	Household head	High cost Area	North	KANSENSHI	Pipeline	12	57	30.2	28	37	51.6
69	02.09.2010	ESTHER DAKA	FLORENCE NAMBELA	Female	30	SISTER	High cost Area	North	KANSENSHI	Pipeline	12	57	29.6	28	37	51
70	02.09.2010	ANNIE K. TEMBO	BERNADETTE CHIRWA	Female	65	Household head	High cost Area	North	KANSENSHI	Pipeline	12	57	45.2	28	37	43.2
71	04.09.2010	ANNIE K. TEMBA	GRACE HANYUMA	Female	40	Household head	High cost Area	North	KANSENSHI	Pipeline	12	57	19.3	28	37	44.7
72	02.09.2010	ESTHER DAKA	LENNI BANDA	Female	56	Household head	High cost Area	South	HILL CREST	Pipeline	12	58	20.2	28	37	11.3
73	02.09.2010	ESTHER DAKA	SUSAN CHIRWA	Female	29	Spouse	High cost Area	South	HILL CREST	Pipeline	12	58	32.7	28	37	9.2
74	02.09.2010	ESTHER DAKA	SUYA MUKUNDA	Male	51	Household head	High cost Area	South	HILL CREST	Pipeline	12	58	25	28	37	9.3
75	03.09.2010	ESTHER DAKA	CLARA NKANDU	Female	26	DAUGHTER	Low cost Area	South	MAIN MASALA	Pipeline	13	0	13	28	38	23.4
76	03.09.2010	ESTHER DAKA	ADRIAN MWANZA	Male	33	Household head	Low cost Area	South	MAIN MASALA	Pipeline	13	0	13.4	28	38	10.3
77	03.09.2010	ESTHER DAKA	GRACE CHISANGA	Female	21	Household head	Low cost Area	South	MAIN MASALA	Pipeline	13	0	21.6	28	38	17.9
78	03.09.2010	ESTHER DAKA	CHISHIMBA NAKAWALA	Female	16	NIECE	Low cost Area	South	MAIN MASALA	Pipeline	13	0	27.7	28	38	14.4
79	06.09.2010	ESTHER DAKA	GODFRIDAH SUMBUKENI	Female	48	Household head	Low cost Area	North	CHIPULUKUSU	Pipeline	12	56	47.2	28	39	19.3
80	06.09.2010	BALASI MUZE	BARBARA KABASO	Female	19	DAUGHTER	Low cost Area	North	CHIPULUKUSU	Pipeline	12	56	57.4	28	39	17.6
81	06.09.2010	ESTHER DAKA	MAJORY CHILAMBWE	Female	29	Household head	Low cost Area	North	CHIPULUKUSU	Pipeline	12	57	4.8	28	39	17.7
82	06.09.2010	ESTHER DAKA	MEMORY LUNGU	Female	16	DAUGHTER	Low cost Area	North	CHIPULUKUSU	Pipeline	12	57	4.1	28	39	26.2
83	06.09.2010	ESTHER DAKA	HILDA MULENGA	Female	28	Spouse	Peri-Urban	South	MACKENZIE	Pipeline	12	59	25.1	28	40	7
84	06.09.2010	BALASI MUZE	ROBERTA NDLOVU	Female	26	Spouse	Peri-Urban	South	MACKENZIE	Pipeline	12	59	25.1	28	40	7
85	06.09.2010	ESTHER DAKA	LEYA NGUNI	Female	31	Spouse	Peri-Urban	South	MACKENZIE	Pipeline	12	59	31.3	28	40	11.3
86	01.09.2010	ESTHER DAKA	VIVIAN NGONI	Female	27	Spouse	Peri-Urban	North	NKWAZI	Pipeline	12	56	35.1	28	38	57.8
87	01.09.2010	BALASI MUZE	ABRAHAM KASUNKA	Male	26	Household head	Low cost Area	North	CHIFUBU	Pipeline	12	55	49.9	28	36	19
88	01.09.2010	ESTHER DAKA	ALICE CHIWELE	Female	16	DAUGHTER	Low cost Area	North	CHIFUBU	Pipeline	12	55	41.6	28	36	10
89	01.09.2010	ESTHER DAKA	PAMELA MUMBA	Female	37	Spouse	Low cost Area	North	CHIFUBU	Pipeline	12	55	46.7	28	36	48.7
90	01.09.2010	ESTHER DAKA	GRACE KABOKO	Female	38	Spouse	Low cost Area	North	CHIFUBU	Pipeline	12	56	15.7	28	36	51.2
91	04.09.2010	ESTHER DAKA	FLORENCE NAMUNKONDYA	Female	15	DAUGHTER	High cost Area	North	KANINI	Pipeline	12	58	46.2	28	37	47.1
92	04.09.2010	ESTHER DAKA	CHARITY MBAMBE	Female	27	Household head	High cost Area	North	KANINI	Pipeline	12	58	46.6	28	37	54.3
93	04.09.2010	ESTHER DAKA	FLORENCE CHALIKOSA	Female	45	Household head	High cost Area	North	KANINI	Pipeline	12	58	48.1	28	37	53.7
94		ESTHER DAKA	VIVIAN KAPAMBA	Female	30	Household head	High cost Area	North	BROADWAY	Pipeline	12	58	4.1	28	38	14.8
95	04.09.2010	ESTHER DAKA	CECILIA CHAMPWA	Female	37	Spouse	High cost Area	North	BROADWAY	Pipeline	12	58	5.3	28	38	28.7
96	04.09.2010	ESTHER DAKA	PAMELA YIKONA	Female	38	Household head	High cost Area	North	BROADWAY	Pipeline	12	58	4.9	28	38	42.4
97	06.09.2010	ESTHER DAKA	EUNICE MWANSHYE	Female	48	Household head	High cost Area	South	NDEKE	Pipeline	13	0	16.5	28	39	30.2
98	06.09.2010	ESTHER DAKA	FLAVIA MUKELABAI	Female	37	Spouse	High cost Area	South	NDEKE	Pipeline	13	0	18.5	28	39	30.2
99	06.09.2010	ESTHER DAKA	LYDIA CHISHIMBA	Female	28	Spouse	High cost Area	South	NDEKE	Pipeline	13	0	15.1	28	39	39.7
100	06.09.2010	ESTHER DAKA	IREEN H. BANDA	Female	39	Spouse	High cost Area	South	NDEKE	Pipeline	13	0	11	28	39	36.2

No.	Q1-1. How many are you in the family? (during night time)	Q1-2. How many are you in the family? (during day time)	Q1-3. How long have you lived here?	Q2-1. Who is the main income earner in the family?	Q2-2. What is the total income for the family per month (please include from all sources)?	Q3-1. How much do you pay for water per month? (consider what was paid in July, 2010	Q3-2b. How much do you pay per month for sewerage charges? (consider what was paid in July, 2010)	Q3-3. How much do you pay per month for electricity? (consider what was paid in July, 2010)	Q3-4. Have you had water disconnected because of non payment in the past six months?	Q3-5a. Wht is your perception on the mount you pay for water?	Q3-5b. How much are you willing to pay for water and sewerage service per month?	Q4-1. Is there a water meter installed by KWSC?	Q4-2. Is the water meter working?	Q4-3. Has the KWSC meter reader visited in teh past six months?	Q4-4. Do you normally receive the KWSC water bills?
51	9	2	1	Household head	ZMK 1,000,001 - 2,000,000	315000	Don't know	300000	Yes	Fair	300000	Yes	Yes	Yes	Yes
52	5	3	1	Household head	ZMK 1,000,001 - 2,000,000	100000	40000	150000	N/A	Fair	150000	Yes	Yes	Yes	Yes
53	5	1	3	Household head	Above ZMK 5,000,001	80000	1967	100000	Yes	Fair	100000	Yes	Yes	Yes	Yes
54	6	3	0	Household head	Less than ZMK500, 000	N/A	N/A	N/A	N/A	Expensive	15000	No	No	N/A	No
55	5	1	-1	Household head	ZMK 500, 001 - 1,000,000	15000	N/A	70000	Yes	Very Expensive	10000	No	N/A	N/A	No
56	6	1	5	Household head	ZMK 1,000,001 - 2,000,000	10000	N/A	N/A	Yes	Fair	10000	No	N/A	N/A	N/A
57	6	2	2	Household head	ZMK 2,000,001 - 5,000,000	250000	Don't know	300000	N/A	Fair	150000	No	N/A	N/A	Yes
58	10	4	43	Household head	Less than ZMK500, 000	N/A	N/A	N/A	N/A	Expensive	N/A (Free)	N/A	N/A	N/A	N/A
59	14	7	30	Household head	ZMK 500, 001 - 1,000,000	3000	N/A	120000	Yes	Fair	3000	N/A	N/A	N/A	N/A
60	10	10	10	Household head	Less than ZMK500, 000	120000	Don't know	50000	Yes	Very Expensive	60000	Yes	Yes	Yes	Yes
61	14	2	3	Household head	ZMK 1,000,001 - 2,000,000	85000	35000	160000	Yes	Fair	80000	Yes	Yes	Yes	Yes
62	3	3	28	Household head	ZMK 500, 001 - 1,000,000	75000	Don't know	150000	Yes	Fair	70000	Yes	Yes	Yes	Yes
63	6	4	38	DAUGHTER	Less than ZMK500, 000	150000	Don't know	100000	N/A	Expensive	50000	Yes	Yes	Yes	Yes
64	5	3	30	Household head	ZMK 500, 001 - 1,000,000	Don't know	Don't know	150000	Yes	Fair	50000	No	N/A	N/A	Yes
65	4	5	29	DAUGHTERS	ZMK 500, 001 - 1,000,000	Don't know	Don't know	200000	Yes	Fair	Don't know	No	N/A	N/A	No
66	4	2	1	Household head	ZMK 1,000,001 - 2,000,000	50000	N/A	N/A	Yes	Fair	Don't know	No	N/A	N/A	No
67	4	3	21	Household head	ZMK 500, 001 - 1,000,000	35000	Don't know	160000	N/A	Fair	35000	No	N/A	N/A	No
68	7	3	0	Household head	ZMK 1,000,001 - 2,000,000	Don't know	Don't know	150000	Yes	Fair	Don't know	No	N/A	N/A	No
69	3	1	10	Household head	Less than ZMK500, 000	Don't know	N/A	Don't know	Yes	Fair	Don't know	No	N/A	N/A	N/A
70	12	4	22	Household head	Less than ZMK500, 000	80000	N/A	150000	Yes	Fair	60000	Yes	Yes	Yes	Yes
71	4	2	13	Household head	ZMK 500, 001 - 1,000,000	100000	30000	100000	Yes	Fair	100000	Yes	Yes	Yes	N/A
72	6	7	35	CHILDREN'S SOURCES	ZMK 1,000,001 - 2,000,000	176000	69000	200000	N/A	Expensive	100000	Yes	Yes	Yes	Yes
73	7	9	0	Household head	Less than ZMK500, 000	11000	Don't know	150000	N/A	Fair	50000	No	N/A	N/A	Yes
74	6	2	10	Spouse	ZMK 1,000,001 - 2,000,000	57827	23131	200000	Yes	Fair	60000	No	N/A	N/A	Yes
75	7	4	26	Household head	Less than ZMK500, 000	Don't know	N/A	50000	Yes	Fair	Don't know	No	N/A	N/A	No
76	10	3	33	Household head	Less than ZMK500, 000	N/A	N/A	N/A	Yes	Expensive	Don't know	No	N/A	N/A	No
77	6	5	0	Household head	Less than ZMK500, 000	N/A	N/A	50000	Yes	Expensive	Don't know	No	N/A	N/A	No
78	3	2	20	Household head	ZMK 500, 001 - 1,000,000	Don't know	Don't know	200000	N/A	Fair	Don't know	No	N/A	N/A	Yes
79	16	3	27	Household head	ZMK 500, 001 - 1,000,000	160000	N/A	200000	N/A	Very Expensive	80000	Yes	Yes	Yes	Yes
80	6	4	-1	Household head	ZMK 500, 001 - 1,000,000	50000	N/A	75000	Yes	Fair	50000	Yes	Yes	Yes	Yes
81	7	1	-1	Household head	Less than ZMK500, 000	Don't know	N/A	N/A	Yes	Fair	Don't know	Yes	Yes	Yes	Yes
82	8	6	-1	Spouse	ZMK 500, 001 - 1,000,000	100000	N/A	150000	Yes	Expensive	50000	Yes	Yes	Yes	Yes
83	4	3	1	Household head	Less than ZMK500, 000	250000	N/A	N/A	Yes	Fair	2500	Yes	No	Yes	No
84	5	4	3	Spouse	Less than ZMK500, 000	3000	N/A	N/A	Yes	Fair	Don't know	Yes	No	Yes	No
85	8	4	15	Household head	ZMK 500, 001 - 1,000,000	3000	N/A	N/A	Yes	Fair	2500	Yes	Yes	Yes	Yes
86	6	4	-1	Household head	Less than ZMK500, 000	Don't know	Don't know	Don't know	Yes	Fair	Don't know	No	N/A	N/A	No
87	6	4	26	ALL MEMBERS OF HH	Less than ZMK500, 000	N/A	N/A	N/A	N/A	Expensive	10000	No	N/A	N/A	No
88	9	0	5	Household head	ZMK 500, 001 - 1,000,000	Don't know	Don't know	100000	Yes	Fair	Don't know	No	N/A	N/A	No
89	11	2	11	Household head	ZMK 1,000,001 - 2,000,000	200000	Don't know	300000	Yes	Expensive	70000	No	N/A	N/A	Yes
90	10	2	14	Household head	ZMK 500, 001 - 1,000,000	N/A	N/A	200000	Yes	Expensive	40000	No	N/A	N/A	No
91	6	2	3	Household head	ZMK 2,000,001 - 5,000,000	106949	Don't know	250000	Yes	Fair	110000	Yes	Yes	N/A	Yes
92	2	1	2	Household head	ZMK 500, 001 - 1,000,000	20000	Don't know	50000	Yes	Expensive	10000	Yes	Yes	Yes	No
93	6	3	6	Household head	ZMK 2,000,001 - 5,000,000	150000	155000	300000	Yes	Expensive	70000	No	N/A	N/A	Yes
94	4	5	2	Household head	ZMK 2,000,001 - 5,000,000	60000	15000	100000	Yes	Fair	60000	Yes	Yes	No	Yes
95	4	1	13	Household head	ZMK 2,000,001 - 5,000,000	150000	63000	300000	N/A	Fair	150000	Yes	Yes	Yes	Yes
96	9	4	1	Household head	ZMK 2,000,001 - 5,000,000	120000	64000	200000	Yes	Expensive	150000	Yes	Yes	Yes	Yes
97	5	3	17	Household head	ZMK 500, 001 - 1,000,000	100000	13000	Don't know	Yes	Fair	50000	Yes	Yes	Yes	Yes
98	4	3	5	Household head	ZMK 500, 001 - 1,000,000	50000	2000	150000	Yes	Fair	50000	Yes	Yes	Yes	Yes
99	3	0	1	Household head	ZMK 1,000,001 - 2,000,000	100000	Don't know	150000	N/A	Fair	100000	Yes	Yes	Yes	Yes
100	7	8	4	Household head	ZMK 1,000,001 - 2,000,000	75000	20000	150000	Yes	Fair	70000	Yes	No	N/A	Yes

No.	Q4-5.	Q5-1a.	Q5-1b.	Q5-2a.	Q5-2b.	Q5-3.	Q6-1.	Q6-2.	Q6-3.	Q6-4.						Q6-5a.	Q6-5b.
	How do you pay the charged tarrif?	What type of dwelling do you have?	If answer to 5-1 is '2' Apartment building, what floor do oyu live in?	Do you use an overhead water tank?	Do you have ground storage tank?	Do you use a booster pump?	How many years ago was the public water supply connected to your house?	Do you share one tap with your neighbourhood ?	How many hours in total do you have water in a day?	What period(s) does tap water come in a day? 1. From	What period(s) does tap water come in a day? 2. From	What period(s) does tap water come in a day? 3. From	What period(s) does tap water come in a day? 1. to	What period(s) does tap water come in a day? 2. to	What period(s) does tap water come in a day? 3. to	Have you experienced any water shortage for a whole day in the past years?	If answer to 6-5a is '1' Yes, approximately how many total days in a year?
51	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	No	24	.	.	.	.	.	.	Yes	15
52	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	1	N/A	24	.	.	.	.	.	.	Yes	1
53	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	N/A	3	5	21	.	7	22	.	Yes	96
54	N/A	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	Yes	24	.	.	.	.	.	.	Yes	12
55	Through my employer	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	Yes	24	.	.	.	.	.	.	Yes	12
56	Through my employer	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	Yes	11	6	.	.	17	.	.	Yes	36
57	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	No	24	.	.	.	.	.	.	Yes	10
58	N/A	Stand alone house	N/A	No	No	No	N/A	Yes	24	.	.	.	.	.	.	Yes	24
59	PRIVATE TAP OWNERS	Stand alone house	N/A	No	No	No	N/A	N/A	24	.	.	.	.	.	.	Yes	5
60	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	N/A	24	.	.	.	.	.	.	Yes	Don't know
61	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	3	N/A	11	7	.	.	11	.	.	No	Don't know
62	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	No	10	6	.	.	16	.	.	Yes	40
63	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	No	5	6	.	.	12	.	.	Yes	48
64	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	Yes	8	8	8	.	16	14	.	Yes	90
65	N/A	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	No	8	6	.	.	20	.	.	Yes	90
66	N/A	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	No	12	6	.	.	18	.	.	Yes	30
67	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	Yes	12	7	6	.	18	17	.	Yes	90
68	N/A	Apartment building	10	No	Yes	Yes	Don't know	No	24	.	.	.	.	.	.	Yes	N/A
69	THROUGH RENT	Apartment building	1	No	Yes	Yes	Don't know	No	24	.	.	.	.	.	.	No	Don't know
70	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	Yes	11	6	16	.	12	21	.	Yes	Don't know
71	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	No	16	6	.	.	22	.	.	No	Don't know
72	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	Yes	Yes	35	Yes	24	.	.	.	.	.	.	Yes	20
73	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	No	12	6	.	.	18	.	.	Yes	Don't know
74	Through the bank	Apartment building	0	No	No	No	Don't know	No	24	.	.	.	.	.	.	Yes	4
75	N/A	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	Yes	3	7	9	.	9	14	.	No	Don't know
76	Through the bank	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	Yes	8	9	.	.	16	.	.	Yes	90
77	Through the bank	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	Yes	9	7	9	10	15	15	15	Yes	90
78	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	Yes	Yes	Yes	Don't know	Yes	8	8	.	.	15	.	.	Yes	90
79	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	26	Yes	6	6	.	.	12	.	.	Yes	30
80	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	16	Yes	24	.	.	.	.	.	.	Yes	30
81	DOES NOT KNOW HUSBAND PAYS	Stand alone house	N/A	No	No	No	1	Yes	10	6	10	17	10	15	22	Yes	90
82	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	5	No	24	.	.	.	.	.	.	Yes	10
83	KAFUBU WATERCOME	Stand alone house	N/A	No	No	No	6	Yes	24	.	.	.	.	.	.	Yes	Don't know
84	VENDOR	Stand alone house	N/A	No	No	No	N/A	Yes	11	6	13	.	12	18	.	Yes	Don't know
85	OFFICER COLLECTS MONEY	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	No	9	6	14	.	12	17	.	Yes	10
86	DO NOT KNOW	Stand alone house	N/A	Yes	No	No	1	Yes	12	6	18	.	17	22	.	Yes	90
87	N/A	Stand alone house	N/A	No	No	No	N/A	Yes	11	6	14	.	12	19	.	No	Don't know
88	LANDLORD PAYS	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	Yes	4	8	.	.	11	.	.	Yes	90
89	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	No	12	9	21	.	18	6	.	Yes	Don't know
90	N/A	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	No	8	9	.	.	12	.	.	Yes	100
91	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	No	24	.	.	.	.	.	.	Yes	90
92	THROUGH RENT	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	Yes	24	.	.	.	.	.	.	Yes	90
93	Go to KWSC payment office	Apartment building	1	No	No	No	Don't know	No	12	18	.	.	6	.	.	Yes	Don't know
94	Through the bank	Apartment building	N/A	No	No	No	Don't know	No	12	21	.	.	6	.	.	Yes	30
95	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	Yes	24	.	.	.	.	.	.	No	N/A
96	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	No	24	.	.	.	.	.	.	No	Don't know
97	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	Yes	8	7	18	.	15	22	.	Yes	90
98	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	Yes	5	6	.	.	11	.	.	Yes	60
99	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	Yes	5	7	.	.	12	.	.	Yes	60
100	Go to KWSC payment office	Stand alone house	N/A	No	No	No	Don't know	No	7	7	.	.	16	.	.	Yes	90

No.	Q7-1. Water pressure from the tap, measured with bourdon pressure meter (Pa/cm2)	Q7-1. Time	Q7-2. Is water pressure in the morning enough?	Q7-3. Is water pressure in the afternoon enough?	Q7-4. Is water pressure in the night enough?	Q8-1. Color (surveyor's visual cheack)	Q8-2. Taste (surveyor's drinking check)	Q8-3. Smell (surveyor's sniffing check)	Q8-4. Residual chlorine (surveyor conducts pack test)	Q8-5. Colon bacillus (surveyor conducts the 24 hours test with test paper)	Q9-2. How many hours do you spend in a day for fetching water and carrying back?	Q9-3a. Do you buy bottled water for drinking?	Q9-3b. How many litres of bottled water do you drink per day as a household?	Q9-4. How much do you spend on bottled water as a household per day?	Q9-5a. Do you spend money on water for domestic use?	Q9-5b. How many litres of water do you use for domestic use per day?	Q9-6. How much do you spend on domestic water per day?	Q9-7. Do you sell water?	Q9-8. How many litres per day do you sell?
51	Low pressure	9.4	No	No	No	Clear	Odd taste	Odd smell	0.2	0	Use domestic water points only	Yes	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
52	50000000	10.2	Yes	Yes	Yes	Clear	No taste	No smell	0.2	0	Less than 1 hour	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
53	No supply	11.23	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
54	Low pressure	14.43	No	Yes	Yes	Clear	No taste	No smell	1	0	2	No	N/A	N/A	Yes	100	N/A	No	N/A
55	Low pressure	14.12	Yes	No	Yes	Clear	No taste	No smell	1	0	Less than 1 hour	No	N/A	N/A	Yes	60	N/A	No	N/A
56	Low pressure	15.12	Yes	Yes	Yes	Clear	No taste	No smell	0.4	0	Less than 1 hour	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
57	Low pressure	14.12	Yes	Yes	Yes	Clear	No taste	No smell	0.2	0	Less than 1 hour	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
58	No supply	14.5	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Use domestic water points only	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
59	Low pressure	14.5	Yes	Yes	Yes	Clear	No taste	No smell	0.1	1	Less than 1 hour	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
60	50000000	15.15	Yes	Yes	No	Clear	No taste	No smell	0.4	0	1.3	No	N/A	N/A	No	Don't know	Don't know	No	N/A
61	Low pressure	15.48	No	No	No	Not clear	No taste	Odd smell	0.2	0	2	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
62	Low pressure	9.3	Yes	Yes	No	Clear	No taste	No smell	0.2	0	2	Yes	1	300	No	N/A	N/A	No	N/A
63	Low pressure	9.55	No	No	No	Clear	Odd taste	Odd smell	0.4	0	2	No	N/A	N/A	Yes	120	6000	Yes	1
64	Low pressure	11.11	No	No	No	Clear	No taste	No smell	0.1	100	Use domestic water points only	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
65	Low pressure	11.4	Yes	Yes	Yes	Clear	No taste	No smell	0.2	8	Use domestic water points only	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
66	Low pressure	12.12	No	No	No	Clear	No taste	Odd smell	0.4	0	Use domestic water points only	Yes	2	25000	No	N/A	N/A	No	N/A
67	Low pressure	12.36	Yes	No	No	Clear	No taste	No smell	0.2	15	Use domestic water points only	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
68	Low pressure	12.35	Yes	No	Yes	Clear	No taste	No smell	0	1	Use domestic water points only	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
69	200000000	13	Yes	No	Yes	Clear	No taste	No smell	0	0	Use domestic water points only	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
70	100000000	12.42	Yes	No	No	Clear	No taste	No smell	0.1	0	Use domestic water points only	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
71	90000000	10.23	Yes	Yes	No	Clear	No taste	No smell	0.2	0	Use domestic water points only	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
72	Low pressure	10.17	Yes	Yes	Yes	Clear	No taste	No smell	0.2	1	Use domestic water points only	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
73	50000000	10.39	Yes	Yes	Yes	Clear	No taste	No smell	0.1	0	Use domestic water points only	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
74	Low pressure	11.08	Yes	Yes	No	Clear	No taste	No smell	0	0	Use domestic water points only	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
75	Low pressure	9.1	No	No	No	Clear	No taste	No smell	0.1	1	2	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
76	No supply	9.4	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Use domestic water points only	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
77	No supply	10.18	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Use domestic water points only	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
78	Low pressure	10.4	Yes	No	Yes	Clear	No taste	No smell	0.4	5	Use domestic water points only	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
79	No supply	.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Less than 1 hour	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
80	Low pressure	13.56	Yes	No	Yes	Clear	No taste	No smell	0.1	9	Less than 1 hour	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
81	250000000	.	Yes	No	No	Clear	No taste	No smell	0	0	Less than 1 hour	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
82	Low pressure	.	Yes	Yes	Yes	Clear	No taste	No smell	0	0	Less than 1 hour	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
83	400000000	11.18	Yes	Yes	Yes	Not clear	No taste	Odd smell	0.1	1	Less than 1 hour	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
84	400000000	11.4	Yes	Yes	Yes	Clear	No taste	No smell	0.1	1		No	N/A	N/A	Yes	60	100	No	N/A
85	200000000	12.08	Yes	Yes	Yes	Not clear	Odd taste	Odd smell	0.1	1	Less than 1 hour	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
86	100000000	13.05	Yes	Yes	Yes	Clear	No taste	No smell	0.4	0	Use domestic water points only	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
87	150000000	10.2	Yes	Yes	Yes	Clear	No taste	No smell	0.2	1	Use domestic water points only	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
88	Low pressure	10.56	Yes	No	No	Clear	No taste	No smell	0.4	0	Use domestic water points only	Yes	N/A	Don't know	No	N/A	N/A	No	N/A
89	Low pressure	11.45	No	No	No	Clear	No taste	No smell	0.1	9	Use domestic water points only	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
90	No supply	12.15	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Use domestic water points only	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
91	50000000	8.51	No	No	No	Clear	No taste	No smell	0.2	0	Use domestic water points only	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
92	Low pressure	9.28	Yes	Yes	Yes	Clear	No taste	No smell	0.2	0	Use domestic water points only	No	N/A	N/A	Yes	20	N/A	No	N/A
93	Low pressure	10.07	Yes	Yes	Yes	Clear	No taste	Odd smell	0.2	0	Use domestic water points only	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
94	Low pressure	10.58	Yes	Yes	No	Clear	No taste	No smell	0.1	6	Use domestic water points only	No	N/A	N/A	Yes	40	N/A	No	N/A
95	50000000	11.23	Yes	Yes	Yes	Clear	No taste	No smell	0.1	0	Use domestic water points only	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
96	100000000	12.05	Yes	Yes	Yes	Clear	No taste	No smell	0.1	2	Use domestic water points only	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
97	Low pressure	9.05	Yes	No	No	Clear	No taste	No smell	0.1	30	1	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
98	Low pressure	9.29	No	No	No	Not clear	Odd taste	No smell	0.1	1	5	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
99	Low pressure	10.11	No	No	No	Not clear	Odd taste	Odd smell	0.2	2	Use domestic water points only	No	N/A	N/A	No	N/A	N/A	No	N/A
100	Low pressure	10.3	Yes	No	No	Not clear	Odd taste	Odd smell	0.1	0	Less than 1 hour	Yes	2	15000	No	N/A	N/A	No	N/A

No.	Q9-9. How much do you sell per day?	Q11-1a. Is there a drainage pipe from your house?	Q11-1b. Where is the drainage pipe from your house connected to?	Q11-2a. What type of toilet do you have?	Q11-2b. Where are the toilet outlet pipes connecting to?	Q12-1. Do you wash your hands before and after meals?	Q12-2. Do you always wash your hands after using the toilet?	Q12-3. Do you wash your clothes everyday?	Q12-4. Do you wash your body everyday?	Q12-5. Do you wash your dishes sufficiently after meals?	Q12-6. Do you wash the vegetable and fruits sufficiently before cooking?	Q13-2. Medical cost of the family per year (examination + treatment + medicine)	Q14-1. Degree of satifaction to public water supply service	Q14-2. Degree of satisfaction to public sewerage service
51	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Don't know	Fair	Fair
52	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Don't know	Fair	Fair
53	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	Yes	No	Yes	Don't know	Bad	Enough
54	N/A	No	N/A	Pit/V.I.P latrine	N/A	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	30000	Good	Good
55	N/A	No	N/A	Pit/V.I.P latrine	N/A	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	10000	Fair	Fair
56	N/A	No	N/A	Pit/V.I.P latrine	N/A	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	50000	Fair	Fair
57	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	200000	Fair	Fair
58	N/A	No	N/A	Pit/V.I.P latrine	N/A	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	250000	Bad	Fair
59	N/A	No	N/A	Pit/V.I.P latrine	N/A	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	500000	Fair	Fair
60	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	60000	Fair	Fair
61	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	3000000	Bad	Fair
62	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	60000	Good	Good
63	4000	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	200000	Good	Bad
64	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Don't know	Bad	Bad
65	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Don't know	Bad	Bad
66	N/A	No	Soak in the ground	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Don't know	Fair	Fair
67	N/A	No	N/A	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	120000	Bad	Bad
68	N/A	No	N/A	Flash toilet	Sewer	Yes	Sometimes	No	Yes	Yes	Yes	Don't know	Fair	Fair
69	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Don't know	Fair	Fair
70	N/A	Yes	Soak in the ground	Flash toilet	Septic tank	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Don't know	Enough	Fair
71	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Don't know	Good	Good
72	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	300000	Bad	Bad
73	N/A	No	N/A	Flash toilet	Septic tank	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Don't know	Bad	Bad
74	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	5000000	Fair	Fair
75	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	500000	Bad	Bad
76	N/A	No	N/A	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Don't know	Fair	Fair
77	N/A	No	N/A	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Don't know	Bad	Bad
78	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Don't know	Fair	Fair
79	N/A	No	N/A	Pit/V.I.P latrine	N/A	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Don't know	Fair	Fair
80	N/A	Yes	Soak in the ground	Pit/V.I.P latrine	N/A	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Don't know	Bad	Bad
81	N/A	No	N/A	Pit/V.I.P latrine	N/A	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	50000	Fair	Fair
82	N/A	No	N/A	Pit/V.I.P latrine	N/A	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	50000	Fair	Fair
83	N/A	No	N/A	Pit/V.I.P latrine	N/A	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Don't know	Fair	Fair
84	N/A	No	N/A	Pit/V.I.P latrine	N/A	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Don't know	Good	Bad
85	N/A	No	N/A	Pit/V.I.P latrine	N/A	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Don't know	Fair	Fair
86	N/A	No	N/A	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	24000	Fair	Fair
87	N/A	No	N/A	Flash toilet	Sewer	Yes	Sometimes	Yes	Yes	Yes	Yes	Don't know	Good	Good
88	N/A	No	N/A	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Don't know	Fair	Fair
89	N/A	No	N/A	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes	Don't know	Fair	Fair
90	N/A	No	N/A	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Don't know	Fair	Fair
91	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Don't know	Bad	Fair
92	N/A	No	N/A	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Don't know	Bad	Bad
93	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	500000	Bad	Bad
94	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	200000	Bad	Bad
95	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	100000	Fair	Fair
96	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Don't know	Fair	Fair
97	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	100000	Fair	Fair
98	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	100000	Bad	Bad
99	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	100000	Bad	Bad
100	N/A	Yes	Sewer	Flash toilet	Sewer	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	500000	Fair	Fair

資料７－３　　環境社会配慮　チェックリスト

Category	Environmental Item	Main Check Items	Confirmation of Environmental Considerations
1 Permits and Explanation	(1) EIA and Environmental Permits	① Have EIA reports been officially completed? ② Have EIA reports been approved by authorities of the host country's government? ③ Have EIA reports been unconditionally approved? If conditions are imposed on the approval of EIA reports, are the conditions satisfied? ④ In addition to the above approvals, have other required environmental permits been obtained from the appropriate regulatory authorities of the host country's government?	① Have submitted EPB to ECZ (Environmental council of Zambia) in the month of September, 2010. ② Decision letter would be issued within 40 days after the submission date. ③ Have not received the decision letter yet. ④ No necessary permission from other authorities or government are needed except from the regulator ECZ.
	(2) Explanation to the Public	① Are contents of the project and the potential impacts adequately explained to the public based on appropriate procedures, including information disclosure? Is understanding obtained from the public? ② Are proper responses made to comments from the public and regulatory authorities?	① Initial announcement of the project has been done to the major stakeholders. Necessary communication would be continued with them time to time as the project progression. Public meeting for the Kaloko communities which is located in the peri-urban area would be planned before the construction phase. ② There is no negative comments to the project from stakeholders so far. Comments from public or regulatory authorities would be reflected to the project implementation plan.
2 Mitigation Measures	(1) Air Quality	① Is there a possibility that chlorine from chlorine storage facilities and chlorine injection facilities will cause air pollution? Do chlorine concentrations within the working environments comply with the country's occupational health and safety standards?	① Chlorine gas is contained by proper steel cylinder and kept in good condition in the chlorine storage facilities, and there is no possibility to affect to the inhabitants because Kafubu WTP (Water Treatment Plant) is located far from the residential area.
	(2) Water Quality	① Do pollutants, such as SS, BOD, COD contained in effluents discharged by the facility operations comply with the country's effluent standards?	① Influent sewerage to the Dambo PS (Pumping Station) shall be delivered to the Kanini sewerage treatment plant, then dischrged to the river within the effluent standard.
	(3) Wastes	① Are wastes, by the construction properly disposed of in accordance with the country's standards?	① Generated excavated soil due to the pipe trench excavation work would be backfilled properly.
	(4) Noise and Vibration	① Do noise and vibrations generated from the facilities, such as pumping stations comply with the country's standards?	① Noise and vibration generated from newly installed major pumps of the Kafubu WTP and Dambo PS would comply with the standard. These facilities are located far from the residential areas.
	(5) Subsidence	① In the case of extraction of a large volume of groundwater, is there a possibility that the extraction of groundwater will cause subsidence?	① Extraction of a large volume of groundwater is not planned.

3 Natural Environment	(1) Protected Areas	① Is the project site located in protected areas designated by the country's laws or international treaties and conventions? Is there a possibility that the project will affect the protected areas?	① Project site is not located in the conservation area.
	(2) Ecosystem	① Does the project site encompass primeval forests, tropical rain forests, ecologically valuable habitats (e.g., coral reefs, mangroves, or tidal flats)? ② Does the project site encompass the protected habitats of endangered species designated by the country's laws or international treaties and conventions? ③ If significant ecological impacts are anticipated, are adequate protection measures taken to reduce the impacts on the ecosystem? ④ Is there a possibility that the amount of water (e.g., surface water, groundwater) used by the project will adversely affect aquatic environments, such as rivers? Are adequate measures taken to reduce the impacts on aquatic environments, such as aquatic organisms?	① Project site is not located in such area. ② Project site is not located in such area. ③ Significant ecological impacts are not anticipated. ④ Significant adversely impact to the water source would be not occurred because the water intake source of the Kafubu WTP is Kafubu dam in present, and does not change after the rehabilitated.
4 Social Environment	(1) Resettlement	① Is involuntary resettlement caused by project implementation? If involuntary resettlement is caused, are efforts made to minimize the impacts caused by the resettlement? ② Is adequate explanation on relocation and compensation given to affected persons prior to resettlement? ③ Is the resettlement plan, including proper compensation, restoration of livelihoods and living standards developed based on socioeconomic studies on resettlement? ④ Does the resettlement plan pay particular attention to vulnerable groups or persons, including women, children, the elderly, people below the poverty line, ethnic minorities, and indigenous peoples? ⑤ Are agreements with the affected persons obtained prior to resettlement? ⑥ Is the organizational framework established to properly implement resettlement? Are the capacity and budget secured to implement the plan? ⑦ Is a plan developed to monitor the impacts of resettlement?	① There is no involuntary resettlement caused by project implementation.
	(2) Living and Livelihood	① Is there a possibility that the project will adversely affect the living conditions of inhabitants? Are adequate measures considered to reduce the impacts, if necessary? ② Is there a possibility that the amount of water used (e.g., surface water, groundwater) by the project will adversely affect the existing water uses and water area uses?	① Project does not adversely affect to the inhabitants. ② Amount of water used by the project does not adversely affect to the existing water uses and water area uses.
	(3) Heritage	① Is there a possibility that the project will damage the local archeological, historical, cultural, and religious heritage sites? Are adequate measures considered to protect these sites in accordance with the country's laws?	① Project does not affect to the heritage.

	(4) Landscape	① Is there a possibility that the project will adversely affect the local landscape? Are necessary measures taken?	① Project does not affect to the landscape.
	(5) Ethnic Minorities and Indigenous Peoples	① Does the project comply with the country's laws for rights of ethnic minorities and indigenous peoples? ② Are considerations given to reduce the impacts on culture and lifestyle of ethnic minorities and indigenous peoples?	①,② Project does not affect to the ethnic minorities and indigenous peoples.
5 Others	(1) Impacts during Construction	① Are adequate measures considered to reduce impacts during construction (e.g., noise, vibrations, turbid water, dust, exhaust gases, and wastes)? ② If construction activities adversely affect the natural environment (ecosystem), are adequate measures considered to reduce impacts? ③ If construction activities adversely affect the social environment, are adequate measures considered to reduce impacts? ④ If necessary, is health and safety education (e.g., traffic safety, public health) provided for project personnel, including workers? ⑤If construction activities adversely affect the social environment, are adequate measures considered to reduce impacts?	①,②,③,④Adequate measures would be considered by the contractor accordance with the construction agreement.
	(2) Monitoring	① Does the proponent develop and implement monitoring program for the environmental items that are considered to have potential impacts? ② Are the items, methods and frequencies included in the monitoring program judged to be appropriate? ③ Does the proponent establish an adequate monitoring framework (organization, personnel, equipment, and adequate budget to sustain the monitoring framework)? ④ Are any regulatory requirements pertaining to the monitoring report system identified, such as the format and frequency of reports from the proponent to the regulatory authorities?	①Monitoring program by the implement would be conducted. ②Refer to the monitoring plan. ③Monitoring framework would be established including the budget plan. ④No, the existing company monitoring framework will be used.
6 Note	Note on Using Environmental Checklist	① If necessary, the impacts to transboundary or global issues should be confirmed (e.g., the project includes factors that may cause problems, such as transboundary waste treatment, acid rain, destruction of the ozone layer, or global warming).	① Not apply

1) Regarding the term "Country's Standards" mentioned in the above table, in the event that environmental standards in the country where the project is located diverge significantly from international standards, appropriate environmental considerations are made, if necessary.
   In cases where local environmental regulations are yet to be established in some areas, considerations should be made based on comparisons with appropriate standards of other countries (including Japan' experience).
2) Environmental checklist provides general environmental items to be checked. It may be necessary to add or delete an item taking into account the characteristics of the project and the particular circumstances of the country and locality in which it is located.

資料７－４　　環境社会配慮　モニタリングフォーム

MONITORING FORM

-When necessary, the project proponent should refer to the following monitoring form for submitting reports.

-When monitoring plans including monitoring items, frequencies and methods are decided, project phase or project life cycle (such as construction phase and operation phase) should be considered.

１．Responses/Actions to Comments and Guidance from Government Authorities and the Public

・Common phase

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Responses/Actions to Comments and Guidance from Government Authorities	

２．Mitigation Measures

- Air Quality（Emission Gas / Ambient Air Quality）

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Not Applicable	

- Water Quality（Effluent/Wastewater/Ambient Water Quality）

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Not Applicable	

- Waste

・Construction phase

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
(Method) Site observation of backfilling condition of the excavated soil (Duration) During rehabilitation work of distribution pipe (Frequency) Once a month	

- Noise / Vibration

・Construction phase

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
(Method) ・Site observation on use of heavy machineries ・Hearing of complaints by residential people near the construction area	

(Duration) During the pipe rehabilitation work (Frequency) Once a month	

- Odor

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Not applicable	

- Traffic, accidents

・Construction phase

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
(Method) ・Site observation whether traffic jam occurs or not ・Site observation whether necessary safety measures is taken. (Duration) During the pipe rehabilitation work (Frequency) Once a month	

３． Natural Environment

- Ecosystem

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Not applicable	

４． Social Environment

- Resettlement

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Not applicable	

- Living / Livelihood

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Not applicable	

- Local conflict of interests

・Construction phase and operational phase

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
(Method) Site observation	

(Duration) During and after the construction (Frequency) Quarterly basis	

- HIV/AIDs among construction workers

・Construction phase

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
(Method) Hearing to construction firms (Duration/ Frequency) Om commencement of construction works	

資料７－５　　環境社会配慮　ザンビア国環境審議会による事業承認書

ENVIRONMENTAL COUNCIL OF ZAMBIA

Head Office
Corner Suez & Church Roads
P.O. Box 35131
Lusaka, Zambia
Tel: +260211 254130/254023/254059
Fax: +260 211 254164
necz@zamnet.zm

Copperbelt Regional Office
Jacaranda Road
P.O. Box 71302
Ndola, Zambia
Tel: +260 212 621048/610407
Fax: +260 212 610246
eczndola@necz.org

Livingstone Office
Plot No. 555
Junction Obote / Nehru Roads
Livingstone, Zambia
Tel/Fax: +260 213 321297

Chirundu Border Office
Lusaka Road
P.O. Box CR131
Chirundu, Zambia
Tel/Fax: +260 211 515261

In reply please quote
No ECZ/INS/101/4/1

November 10, 2010

The Managing Director
Kafubu Water and Sewerage Company Limited
P.O. Box 71278
NDOLA

Dear Sir,

REF: PROPOSED WATER SUPPLY AND SANITATION IMPROVEMENT PROJECT IN BY KAFUBU WATER AND SEWERAGE COMPANY LIMITED IN NDOLA DISTRICT

Reference is made to the above captioned project report submitted to the Environmental Council of Zambia (ECZ) on October 4, 2010 for consideration in accordance with the requirements of the Environmental Impact Assessment (EIA) Regulations, Statutory Instrument No. 28 of 1997.

The ECZ has since reviewed the Environmental Project Brief (EPB) and based on the information provided by yourselves and from written and verbal comments from interested and affected parties and our site verification inspection findings, the said EPB has been **approved.**

Find attached to this Decision Letter, conditions governing this approval.

Yours faithfully,

Patson Zulu
ACTING DIRECTOR
ENVIRONMENTAL COUNCIL OF ZAMBIA

Cc: The Town Clerk– Ndola City Council, **NDOLA**

ENVIRONMENTAL COUNCIL OF ZAMBIA (ECZ)

DECISION LETTER

1.0 PROJECT BACKGROUND

1.1 PROJECT TITLE:

Proposed Water Supply and Sanitation Improvement Project in the City of Ndola by Kafubu Water and Sewerage Company Limited

1.2 PROJECT PROPONENTS:

The Managing Director
Kafubu Water and Sewerage Company Limited
Stand B12, Vitanda Street
P.O. Box 71278
NDOLA

Contact Person:

Name:	Mr. Athanasius K. Mwaba
Designation:	Director – Project and Development
Tel:	+260 212 622425/0966 788699
Email:	kafubuws@kafubu.co.zm

1.3 PROJECT LOCATION:

The project is located in the southern part of the City of Ndola. The boundary between the northern and southern zone in Ndola is the Kafubu River.

1.4 DATE OF SUBMISSION BY PROPONENT:

October 4, 2010

1.5 DATE OF CONSIDERATION BY COUNCIL:

November 4, 2010

2.0 DETAILS OF THE PROJECT:

Kafubu Water and Sewerage Company Limited (KWSC) proposes to rehabilitate the water and sanitation services in the southern part of the Ndola. This project is one of the projects that were formulated in order to fulfill the National Urban Water Supply and Sanitation Programme which the Government of the Republic of Zambia instituted.

This programme is primarily a planning instrument that serves as a link into the overall planning framework enshrined in the Vision 2030 whose principal objective is to make Zambia "a prosperous middle income nation by the year 2030."

The project aims at improving the existing water network system to restore the Kafubu water treatment plant from the current production capacity of 55,000m^3 per day production to its designed capacity of 75,000m^3 per day. The project will also involve improvement of sanitation services in Ndola by increasing the sewage pumping capacity at Dambo Sewage Pump Station.

The rehabilitation works will include the following:

i. Complete replacement of obsolete facilities at the Kafubu Water Treatment Plant. Facilities to be replaced at the water treatment plant include intake pumps, the chemical dosing system, sedimentation tank channels, sand filters, filter nozzles, back wash facilities and lifting pumps.
ii. Complete replacement of all existing concrete treated water mains in the Southern Zone of the City of Ndola. The main pipeline for treated water in the Southern Zone of Ndola is called the Nakaputa falling mains.
iii. Complete replacement and increased pump capacity of the pumps at Dambo Sewage Pump Station and installation of a standby generator. The pumps will be increased from the current 2 functional sewer pumps to 6 sewer pumps.
iv. Installation of an additional 6 kiosks in Kaloko Compound.

3.0 DECISION BY COUNCIL:

3.1 The Project is **approved** subject to the following conditions:

3.1.1 Kafubu Water and Sewerage Company Limited shall implement the project and all the environmental management commitments as proposed in the Environmental Project Brief (EPB) **with changes** as proposed by Environmental Council of Zambia (ECZ) in the Decision Letter and any other conditions that may be issued thereafter.

3.1.2 Kafubu Water and Sewerage Company Limited shall ensure that all mitigation measures proposed in the EPB are implemented, taking into consideration the conditions of this approval and any other amendment that the ECZ may communicate to Kafubu Water and Sewerage Company Limited.

3.1.3 Kafubu Water and Sewerage Company Limited shall conduct progressive revegetation of areas that shall be disturbed by the project.

3.1.4 Kafubu Water and Sewerage Company Limited shall take all necessary measures to ensure that its operations shall not pollute the Kafubu River at any given time.

3.1.5 Kafubu Water and Sewerage Company Limited shall not discharge raw sewage into the Kafubu River at any given time.

3.1.6 Kafubu Water shall employ sustainable methods of water treatment and shall as much as is practically possible recycle the back wash water into the water treatment system.

3.1.7 All hazardous waste that may arise from the proposed project shall be managed in accordance with the Hazardous Waste Management Regulations, 2001.

3.1.8 Kafubu Water and Sewerage Company Limited shall repair all leaking parts along the existing Nakaputa falling mains so as to ensure that the surrounding communities are not using the dirty water arising from such leakages.

3.1.9 Kafubu Water and Sewerage Company Limited shall drain out all the stagnant water along the leaking parts on the Nakaputa failing mains to avert mosquito breeding grounds.

3.1.10 Kafubu Water and Sewerage Company Limited shall employ dust suppression techniques in areas with loose soil.

3.1.11 Kafubu Water and Sewerage Company Limited shall maintain the speed limit in all access roads that shall not endanger life or cause dust.

3.1.12 Kafubu Water and Sewerage Company Limited shall conduct its activities in such a way as not to cause soil erosion which can lead to sedimentation of the nearby surface water bodies.

3.1.13 Kafubu Water and Sewerage Company Limited shall maintain noise levels within acceptable levels throughout the project cycle.

3.1.14 Kafubu Water and Sewerage Company Limited shall prepare a closure report outlining implementation of all the environmental management commitments presented in the Environmental Project Brief at the end of the project for verification by the Environmental Council of Zambia.

3.1.15 Kafubu Water and Sewerage Company Limited shall obtain permits from ECZ and comply in full with the following regulations throughout the project cycle:

a) Waste Management Regulations, SI No.71 of 1993;
b) Water Pollution Control Regulations, SI No. 72 of 1993;
c) Hazardous waste Management Regulations, SI No. 125 of 2001; and,
d) Air Pollution Control (Licensing and Emission Standards) Regulations, 1996.

3.2 The Council **advises** Kafubu Water and Sewerage Company Limited:

3.2.1 To obtain any other relevant authorizations such as but not limited to:

a) The Workers Compensation Act;
b) The Public Health Act;
c) The Factories Act;
d) The Town and Country Planning Act; and,
e) The Employment Act.

3.2.2 To make available information on HIV/AIDS, safety, health and environment to employees before commencement of the project.

3.3 The project shall be implemented within **three years** from the date of approval. Failure to implement the project within the said period shall render this Decision Letter invalid and the developer shall re-submit the EPB.

3.4 Kafubu Water and Sewerage Company Limited shall comply with environmental standards and/or specific limits of particular pollutants as its responsibility. Thus, compliance with ECZ recommended measures **does not** exempt the developer from its responsibility if such measures do not achieve compliance with environmental control standards.

3.5 The Council may suspend or cancel this Decision Letter **without notice** should Kafubu Water and Sewerage Company Limited fail to comply with any of the approval conditions.

.....

Date

.....

Patson Zulu
ACTING DIRECTOR
ENVIRONMENTAL COUNCIL OF ZAMBIA