

사후평가보고서 2019-02

탄자니아 도도마시 상수도 확충사업 사후평가

최종보고서

2020년 1월

세계경제사회연구원

본 평가보고서는 외부평가로 위탁되어 평가책임자인 박명호 교수(세계경제사회연구원)를 포함한 평가단들의 참여로 작성되었음을 밝힙니다. 본 평가보고서의 내용은 한국수출입은행 및 대외경제협력기금(EDCF)의 공식입장과 일치하지 않을 수도 있습니다.

- 목 차 -

보고서 요약	6
I. 총칙	13
1. 사업 기본정보	13
2. 사업지역 지도	16
3. 평가개요 및 절차	18
4. 계획된 성과	23
II. 사업설계 및 실행	26
1. 사업구성	26
2. 지원 사유	28
3. 소요비용, 조달 및 실행	33
4. 컨설턴트	35
5. 구매, 시공	36
6. 산출물	37
III. 평가 결과	40
1. 평가결과 종합등급	40
2. 적절성	41
3. 효율성	45
4. 효과성	49
5. 지속가능성	58
6. 범분야	61
IV. 교훈 및 제언 사항	63
1. 교훈사항	63
2. 제언사항	64

부 록

〈표 목차〉

〈표 1〉 차관정보	13
〈표 2〉 사업비용	13
〈표 3〉 추진경위	13
〈표 4〉 출장정보	15
〈표 5〉 사후평가단 구성	18
〈표 6〉 평가 수행 절차	18
〈표 7〉 사후평가 설계 매트릭스	20
〈표 8〉 성과관리 프레임워크	23
〈표 9〉 도도마시 상수도 확충사업 개요	26
〈표 10〉 계획 대비 실제 사업범위	28
〈표 11〉 사업대상지역 용수수요 전망	29
〈표 12〉 지원 타당성 검토	30
〈표 13〉 지원 기준과의 부합 여부	31
〈표 14〉 자금조달 계획	33
〈표 15〉 계획대비 실제 차관사용 내역	34
〈표 16〉 예비비 전용 내역	34
〈표 17〉 계획대비 실제 사업 산출물	38
〈표 18〉 종합평가표	40
〈표 19〉 적절성 평가표	41
〈표 20〉 효율성 평가표	45
〈표 21〉 사업계획 대비 실제 이행 기간	46
〈표 22〉 사업계획 대비 EDCF의 실제 소요비용	48
〈표 23〉 효과성 평가표	49
〈표 24〉 산출물 달성표	50
〈표 25〉 급수량 변동 추이	54
〈표 26〉 무수율 변동추이	56
〈표 27〉 지속가능성 평가표	58

<그림 목차>

<그림 1>	사업지역 국가도	16
<그림 2>	사업지역 상세도	17
<그림 3>	사업을 통해서 건설된 취수정 Site 1 (좌) & 2 (우)	52
<그림 4>	Imagi 탱크(좌) 및 Itega 탱크(우)	52
<그림 5>	염소처리시설 및 탱크	53
<그림 6>	탄자니아 수질 기준	55
<그림 7>	DUWASA 수질결과자료	56

보고서 요약

1. 사업 개요

- 행정수도인 도도마시 상수도 보급 확대 및 주민의 수인성 질병 예방 등 보건환경을 개선하고 주민 삶의 질을 향상시키며, 3개 대학 설립 등 도도마시 인구증가에 따라 향후 크게 증가할 상수수요 충족 및 지역경제 발전 도모 차원에서 탄자니아 도도마시 상수도 확충 사업을 대외경제협력기금 지원으로 시행
- 본 사업은 도도마시 수도청(DUWASA)의 주도 하에 코오롱글로벌과 삼안이 각각 시행사 및 컨설턴트로 참여하였음

2. 평가 방법 및 결과

- 본 평가는 본 사업 성과에 대한 객관적이고 전문적인 분석을 통해 책무성 이행과 사업의 성공과 실패요인을 분석하고 향후 유사사업에 적용 가능한 교훈 및 제언사항을 도출하는 것을 목표로 함
- 국제개발협력위원회 평가소위 통합평가지침과 EDCF 사후평가보고서 작성가이드라인에 따라 대상사업에 대한 사후평가를 적절성, 효율성, 효과성, 지속가능성의 4개 기준을 이용하여 실시
- (종합등급) 본 사업은 전반적으로 ‘성공적’인 사업으로 평가되었음
- 적절성, 효과성 및 지속가능성은 매우 우수하였고 효율성은 우수한 것으로 평가하였음

□ 평가결과 요약

평가기준	점수	등급	세부평가항목
적절성	4.0	매우 적절	<ul style="list-style-type: none"> • 사업 발굴 당시의 탄자니아 정부 정책 사업의 우선순위와 부합 정도가 매우 높음 • 본 사업은 상수도 보급 목표에 부합 <ul style="list-style-type: none"> - 지역 및 국가 개발 정책의 일환으로 계획된 사업으로 경제사회 발전 및 국민 삶의 증진 목표에 부합 - 탄자니아 수자원부와 DUWASA는 국민 삶의 조건 개선 차원에서 수자원 관련 주요 목표를 적절하게 설계하였음 - 탄자니아 수자원부 및 DUWASA가 주인의식을 갖고 사업에 적극 참여
효율성	3.0	효율적	<ul style="list-style-type: none"> • 설계 변경과 추가공사 등으로 사업 기간이 당초 계획되었던 컨설턴트 고용 후 36개월에서 실제 50개월로 늘어남에 따라 사업기간이 계획대비 39% 증가 • 사업비용에서는 설계 변경 등을 반영하여 세부 항목에 변화가 있었지만 전체적으로 차관 한도 내에서 효율적 집행
효과성	3.7	매우 효과적	<ul style="list-style-type: none"> • 본 사업을 통해서 지원된 산출물이 계획 목표를 대부분 달성 • 본 사업을 통해서 지원된 대부분의 산출물은 제 기능을 발휘하고 있지만, 급수량과 무수율은 목표에 도달하지 못했음 • 상수도 확충사업을 통해 노후화된 장비와 시설을 정비하거나 새로운 시설을 건설함으로써 급수량을 증가시키고 품질 높은 식수를 공급하여 주민들의 물 소비량 증대 및 건강증진에 기여

평가기준	점수	등급	세부평가항목
지속 가능성	3.7	매우 지속 가능	<ul style="list-style-type: none"> • 도도마시는 탄자니아의 행정수도로 정부부처가 이전 중에 있기 때문에 향후 수자원 수요는 지속적으로 증가할 것으로 예상 • 수자원 관리는 수자원부와 DUWASA의 협업체계가 잘 갖춰져 있어 도도마시 수자원 공급 문제를 잘 관리하고 있음 • 다만 잦은 정전과 불충분한 유지보수 예산이 안정적 수자원 공급 유지의 제약요인으로 작용할 가능성 있음 • 수자원 보호구역이 지정되어 있고 각각의 취수정 보호를 위한 울타리가 설치되어 있음. 그러나 전체 취수정 지역에 대한 울타리는 설치되어 있지 않으며, 상수원 지역이 광활하여 관리에 어려움이 있음 • DUWASA 직원 역시 기술적 수준에서 상당한 역량을 지니고 있는 것으로 확인 • 도도마 지역의 상수도 사업 자체는 지속가능하지만 향후 도도마로 인구 유입 시 필요한 추가 재원 마련 측면에서는 어려움이 있음
범분야			<ul style="list-style-type: none"> • 상수도 사업이 환경에 미치는 영향 관련 지반 침하 현상은 없었으나 시설물 설치 과정에서는 생활환경이 일부 훼손된 것으로 나타났음 • 대다수 가정 이용자들은 물 갖는 시간이 대폭 감소하였다고 응답하였음
등급	3.6	성공적	

□ 적절성

- 본 사업은 탄자니아 정부가 2012년부터 추진하던 Big Result Now (BRN)의 8개 이니셔티브 중점과제 중 하나인 수자원 분야 사업의 일환이면서 동시에 탄자니아 정부의 수자원 분야 개발전략(2005~2015) 차원에서 수행되었다는 점에서 탄자니아 정부의 개발정책과는 매우 높은 적절성을 보이고 있음.
- 본 사업은 한국 정부의 중점협력국가의 하나인 탄자니아를 대상으로 하는 사업으로 한국 정부의 사업 지원 방향에 부합한 사업임. 동시에 본 사업은

UN Sustainable Development Goals(SDGs)의 6번째 목표인 깨끗한 물과 위생 (Clean Water and Sanitation)에 해당하는 사업임. EDCF의 본 사업에 대한 지원을 통해 SDGs 달성에 적극 기여할 수 있어 의미 있는 사업으로 평가됨.

- 본 사업은 행정수도인 도도마시의 수자원개발 사업이라는 점에서 사업이 적절하게 계획되었고, 사업 수행 과정에서 발생하였던 다양한 위험 요인이 적절하게 관리되었음.
- 탄자니아 정부와 DUWASA는 사업 계획 수립부터 사업자 선정 및 사업 운영, 컨설팅 단계까지 높은 주인의식을 갖고 사업에 참여하였음.

□ 효율성

- 사업의 효율성을 계획된 기간 및 예산 범위 내 산출물의 달성 정도로 평가한 결과, 본 사업은 사업 기간이 당초 계획보다 늘었지만 예산 범위 내에서 계획했던 산출물을 성공적으로 달성하여 전체적으로 효율적인 사업이었다고 평가됨.
- 본 사업의 실시기간은 당초 컨설턴트 고용 후 36개월 소요될 것으로 예상되었으나, 실제로 설계변경과 추가공사 등으로 인해 완공시점까지의 사업기간이 50개월로 늘어나 계획대비 39% 증가했음.
- 본 사업에서 급수방식 변경 및 사업비 현실화 등으로 인해 심사 시 계획 대비 실제 비용이 증가한 항목이 많았음. 그러나 예비비 7,861천 달러를 전용하여 전체 사업비용은 계획과 동일하게 승인액 49,623천 달러를 사용하였음.
- 사업실시기관을 비롯한 탄자니아 정부 관련 기관은 본 사업이 사업기간 지연에도 불구하고 매우 효율적으로 진행된 것으로 인식하고 있는데, 이는 사업기간 조정이 긴밀한 협의 하에 추진되었고 현지 상황을 충실히 반영하고자 하는 과정에서 이루어졌기 때문임.

□ 효과성

- 탄자니아 상수도 확충사업을 통해서 계획된 산출물들의 달성도, 산출물들의 기능, 이용자 서비스 만족도가 대부분 목표를 달성하여, 본 사업은 매우 효과적인 것으로 평가되었음
- 심사 과정에서 계획된 성과목표 산출물들이 실시설계 과정 중 파악한

현장상황을 반영한 성과 목표로 일부 변경 시공되어 도도마시 상수도 확충 사업은 매우 효과적인 사업이었다고 평가됨.

- 취수정, 펌프, 저류조, 염소발생장치, 전기시설 등이 큰 사건, 사고 없이 정상적으로 운영 중에 있으며 취수관, 송수관, 배수관은 계획목표에 맞게 매설됨에 따라 대부분의 계획 산출물들이 성공적으로 달성될 수 있었음.
- DUWASA는 사업 전 30,000m³/d의 식수를 공급하였지만 사업 후 61,500m³/d의 식수를 공급할 수 있는 역량을 확보하였음. 그러나 실제 공급량은 최근 점진적으로 증가하고 있음에도 불구하고 현재 54,000m³/d로 목표로 했던 60,000m³/d에는 미달함.
- 무수율과 상수도 보급률은 목표를 달성하지 못하였음. 2019년 현재 무수율은 26.6%로 목표인 25%에 미달하였으며, DUWASA는 노후한 수도계량기 교체사업을 지속적으로 추진하여 무수율을 낮추려 노력하고 있음. 상수도 보급률은 현재 52%로 목표치 70%에 크게 미달하고 있으며, 행정수도 이전으로 필요 급수 인구가 지속적으로 증가하여 보급률 증가에 어려움이 있음.

□ 지속가능성

- 본 사업의 지속가능성을 수자원 수요 및 공급지속, 그리고 사업시행기관의 인력 및 재정적 지속가능성 측면에서 평가한 결과, 매우 지속가능한 것으로 평가됨.
- 수자원 수요의 지속 측면에서 도도마시로의 행정수도 이전에 따라 도도마시 인구가 지속적으로 증가할 것으로 예상됨에 따라 수자원 수요도 지속적으로 증가할 것으로 예상됨.
- 수자원 공급유지 측면에서 살펴보면 DUWASA는 수자원부와의 원활한 협업체계를 구축, 시설의 유지·보수와 관련하여 예방적 관리계획 수립 등을 통해 적절한 유지·보수가 이루어지고 있는 것으로 평가됨. 다만 잦은 정전과 불충분한 유지보수 예산이 안정적 수자원 공급 유지의 제약요인으로 작용할 가능성이 있음. 또한 기존 계획대비 축소된 급수관로 설치 부분에 대한 탄자니아 정부의 예산확보 및 증설 노력이 필요한 것으로 판단됨. 각각의 취수정 보호를 위한 울타리는 설치된 상태지만 전체 취수정 지역에 대한 울타리는 설치되어 있지 않음. 상수원 보호구역 지정에 대한 법적

규정이 있지만 해당 지역 관리에 어려움이 있는 실정임.

- 인력 및 재정의 지속가능성 측면을 보면 우선 DUWASA는 비교적 양질의 수준 높은 노동력을 충분히 확보하고 있고 적절한 직원보상시스템을 갖추고 있는 것으로 확인되어 시설의 운영과 유지관리에 충분한 인력과 역량을 갖춘 것으로 평가됨. DUWASA는 순이익과 순자산도 양호한 수준으로 정부의 재정보조 없이 자체적으로 운영되고 있어 재정적인 측면에서 사업 유지 및 운영에 큰 어려움이 없을 것으로 판단됨. 다만 신규 상수도시설 투자계획에 대한 재원확보 여부가 DUWASA의 재정건전성에 부정적 영향을 줄 가능성에 대해 유의할 필요가 있음. 또한 추가적으로 필요한 급수관로 공급을 위해 자체 수익기반 강화를 위한 지속적인 노력이 요구됨.

□ 범분야

- 상수도 사업 관련 시설물이 환경에 미치는 영향과 관련하여 지반 침하 현상은 없었던 것으로 나타났음.
 - 시설물 설치 과정에서는 일부 생활환경의 훼손 및 먼지 문제 등이 발생한 것으로 조사되었음.
- 주민 대상 서베이 및 인터뷰 자료를 통해 확인한 결과 대다수 가정 이용자들의 물 갖는 시간이 대폭 감소한 것으로 확인되었음.

3. 교훈 및 제언

□ 성공요소

- 탄자니아 정부와 DUWASA는 정책 우선순위가 높은 수자원 사업의 성공적인 수행을 위해 주인의식을 갖고 사업을 적극적으로 추진
- 사업 종료 이후에도 DUWASA는 모바일폰을 활용한 요금 납부 제도 도입 등 사업의 효과성을 높이기 위해 지속적으로 노력하였음.
- 현지 상황을 고려해 새롭게 세운 목표들은 결과적으로 주민 생활수준 향상에 보다 큰 기여를 할 수 있었음.

□ 한계점

- 설계와 계획 변경으로 인해 사업 기간이 계획 대비 39% 가량 증가
- 도도마시의 급수요구량 산정이 현지의 급수요구량을 제대로 반영하고 있지 못하고 있어 주민들이 단수로 인한 불편을 느끼고 있음.

□ 제언 사항

- (탄자니아 정부) 계획 산출역량을 달성했지만 계획 대비 급수량이 여전히 낮은 수준에 공급되고 있으므로 급수관 설비 등에 대한 추가적인 투자가 요구됨.
 - 도도마시로 행정수도가 이전되면서 인구가 지속적으로 증가하고 있음.
 - 새로운 수자원 개발계획을 포함한 장기계획 수립이 요청됨.
- (DUWASA) 안정적인 시설 운영을 위해 현장교육을 강화할 필요가 있으며 신규 및 추가 사업을 위한 안정적 재원확보 노력 필요
- (EDCF) 충실한 F/S 실시, 사업실시기관과의 긴밀한 협의, 현지 여건에 대한 이해 증진 등을 통해 사업기간의 연장 가능성을 최소화하고 사업의 효율성을 제고 시켜야 함.

I. 총칙

1. 사업 기본정보

〈표 1〉 차관정보

사업번호 (Loan Agreement No.)	차관종류 (Type of Loan)	차관승인규모 (Approved Amount)	승인일자 (Approval Date)
TZA-003-2009	개발사업차관	49,623천 달러 상당 원화 (60,092백만원)	'09.12.30

〈표 2〉 사업비용

구분 (Component)	계획 (Expected)	실제 (Actual)	차이 (Difference)
총사업비용 (Total Project Cost)	60,092천 달러	59,169천 달러	△923천 달러
EDCF 지원액 (EDCF Loan)	49,623천 달러	49,623천 달러	-
탄자니아 정부 재정 부담액	10,469천 달러	9,546천 달러	△923천 달러

주: 탄자니아 정부 부담액에서 계획과 실제의 차이는 토지 및 이주보상비의 차이만 반영. 실제 집행액 파악이 어려운 제세공과금 및 사업관리비는 계획대로 집행된 것으로 가정

〈표 3〉 추진경위

구 분 (Milestone)		계획 (Expected)	실제 (Actual)	비 고
프로젝트 준비	타당성조사		'09.3	탄자니아 정부 실시(아국기업)
	차관신청서접수		'09.10.28	'09.9월 정책협의시 후보사업 선정

구 분 (Milestone)		계 획 (Expected)	실 제 (Actual)	비 고
사업심사 및 승인	심사출장	-	'09.11.	
	지원방침 결정	-	'09.12.30	
차관계약 체결	차관계약체결일	-	'10. 9. 5	
	차관계약발효일	-	'10.12.23	
사업 시행	컨설턴트 고용	'10. 8	'11. 6.22	
	최초자금집행일	'10. 8	'12. 7. 5	
	구매계약체결	'11. 8 (12개월)	'12.12.18 (18개월)	
	예비비전용	-	'12.12	본구매 계약금액 L/A 예산 초과
		-	'15.4	펌프 추가설치 및 감리기간 연장
	사업완공	'13. 8 (36개월)	'15.8 (50개월)	
	최종자금집행	'13. 8 (36개월)	'15.12.23 (54개월)	
PCR 제출일	'14. 2 (42개월)	'16.12.5 (70개월)	'16.11 Performance Certificate발급	

○ 본 사업은 사업 승인 후 A/R체결* 진행 및 탄자니아 정부의 차관계약 검토에 시간이 소요되어 차관계약체결이 지연되었음.

* 탄자니아와의 F/A(Framework Arrangement) 체결은 2011년도부터 실시

○ 사업 실시기간은 설계 단계부터 총 36개월(설계·시공·기자재 설치·시운전 등)이 소요될 것으로 예상하였으나, 사업실시기관 요청에 따라 펌프(3대) 교체 등 추가공사를 실시하면서 실제 사업기간은 설계 단계부터 50개월이 소요되었음.

— 또한 설계 변경으로 인한 설계 기간 추가 투입 및 시공초기 공급자의 하도급사 선정 지연 등으로 사업이 지연되었으며 이후 펌프 3대 추가 구매를 위한 예비비 전용 및 계약변경으로 전체적인 사업실시기간이 연장됨.

— 또한 시공 후 하자보수 기간 중 발견된 하자 정정 등으로 인해 최종 완공증명서(Performance Certificate) 발급이 실제 완공일 15개월 후에 되었으며 이에 따라 사업실시기간의 완공보고서 제출이 지연됨

○ 컨설턴트인 (주)삼안의 워크아웃('12.9월)이 있었으나, 인력 투입 등 정상화 노력으로 사업일정에는 영향을 거의 끼치지 않음.

□ 차주: 탄자니아 정부 (재정기획부, Ministry of Finance and Planning)

□ 사업실시 및 운영기관 : 도도마시 수도청 (Dodoma Urban Water and Sewerage Authority : DUWASA)

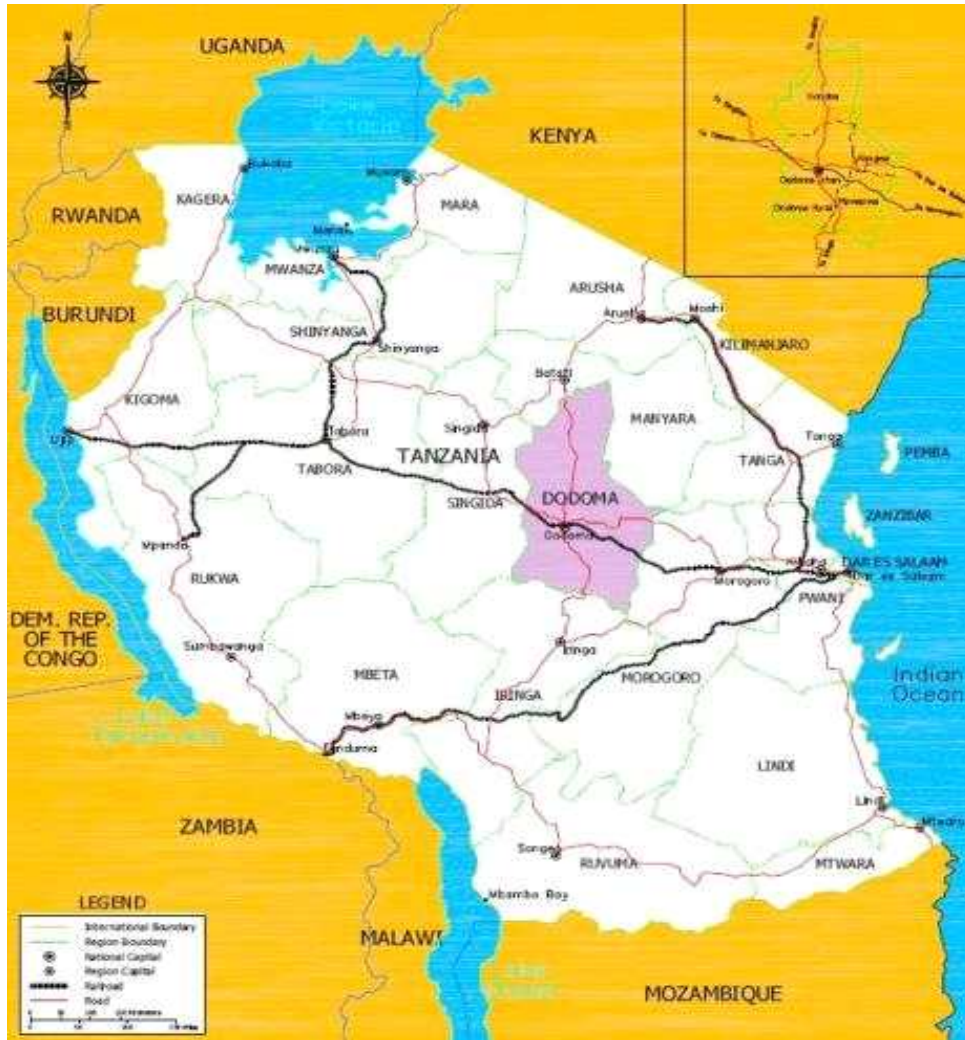
<표 4>

출장정보

구 분 (Type of Mission)	출장시기 (Time of Trip)	비 고
심사 (Appraisal)	'09.11.16 ~ 11.20	
중간점검 (Mid-review)	'13. 11. 06	'15. 8 완공
	'14. 8. 31	
	'15. 6. 17	
완공평가 (Completion Evaluation)	'17. 4. 12	
사후평가 (Ex-post Evaluation)	'19.09.23 ~ 09.27	현지조사 2회 실시
	'19.10.23 ~ 10.25	

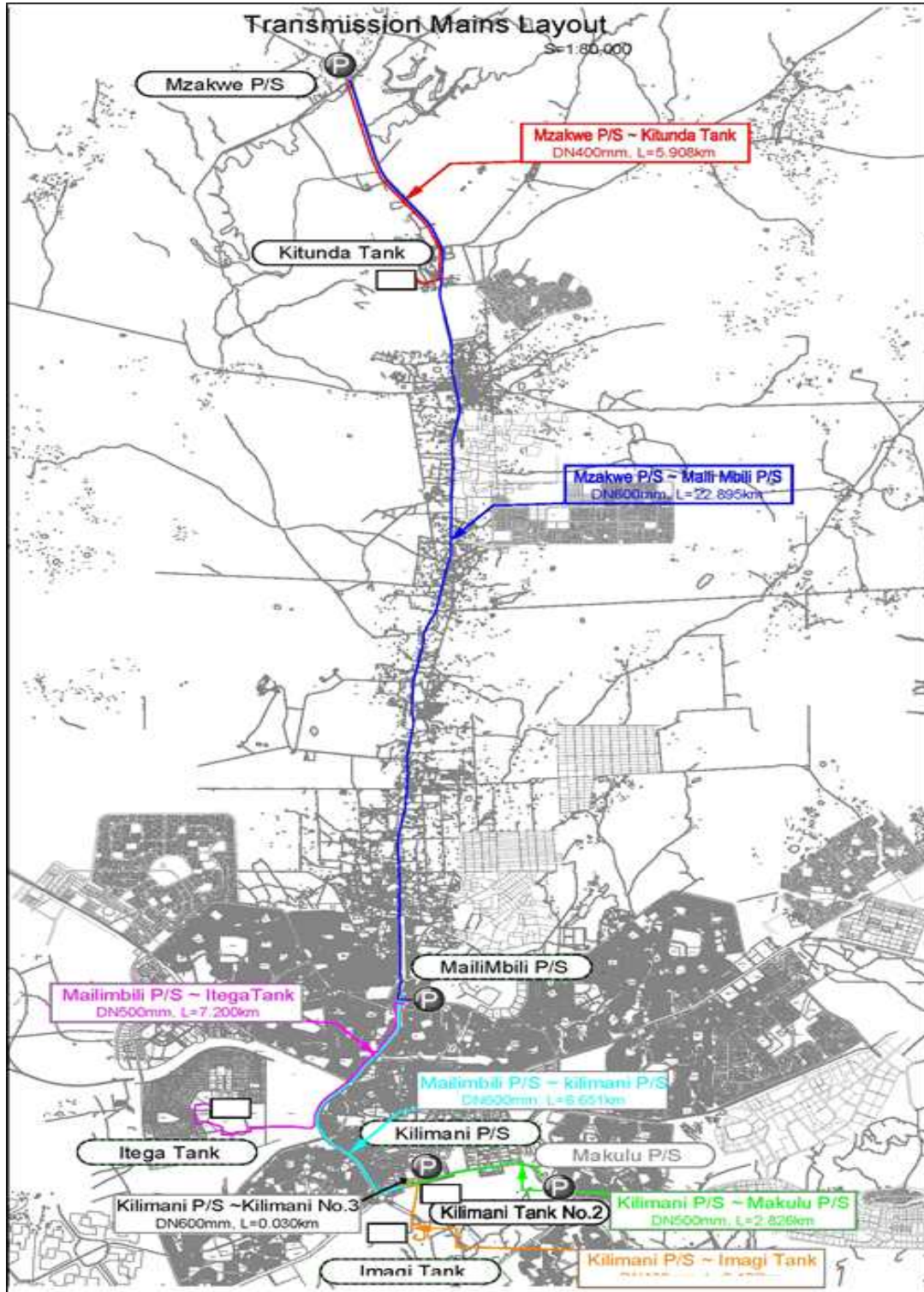
2. 사업지역 지도

<그림 1> 사업지역 국가도



<그림 2>

사업지역 상세도



3. 평가개요 및 절차

가. 사후평가단의 구성

<표 5> 사후평가단 구성

구분		평가단
책임연구원 (평가전문)		박명호 (한국외국어대학교 경제학부 교수)
참여 연구원	평가전문	박해선 (건국대학교 경영경제학부 교수) 김승년 (한국외국어대학교 경제학부 교수)
	기술전문	신귀암 (아주대학교 환경안전공학과 교수) 맹민수 (아주대학교 환경연구소 연구원)
Local Consultant		차영미 (Young Jai Primary School 교장)

나. 평가 절차

단계별 평가 추진 절차에 따라 평가를 계획하고 준비

- 국내/문헌 조사 → 1차 현지조사 → 결과분석 → 중간보고 → 2차 현지조사 → 결과분석 → 최종보고 등 단계별 주요 사항 검토
- 발주처(한국수출입은행 경험평가부)와 긴밀한 협력을 통해 중간결과물에 대한 수시점검체계를 구축하고 발주기관의 피드백을 반영하여 과업을 추진함

<표 6> 평가 수행 절차

구분 (Major Activities)	일자 (Date)	기타 (Others)
연간 평가계획 수립 (Annual Evaluation Plan)	'19. 08. 28	

구분 (Major Activities)	일자 (Date)	기타 (Others)
평가실시 통보 (Evaluation Notice to Partner Country)	'19. 09. 09	
평가질의서 송부 및 접수 (Sending/Receiving of EQ*)	'19. 09. 18	
현지조사 (Site Survey)	'19. 09. 23 ~ 09. 27 '19. 10. 23 ~ 10. 25	현지조사 2회 실시
보고서 작성 완료 (Completion of Report)	'20. 01	

* EQ : Evaluation Questionnaire (평가질의서)

□ 평가 매트릭스

<표 7> 사후평가 설계 매트릭스

평가 기준	평가 항목	평가 질문	지표 및 근거자료	평가방법/ 근거자료
적절성	탄자니아 개발정책과의 적절성	개발계획 상 우선순위와 부합하는가?	개발전략상 목표와의 일치성	중앙정부의 빈곤감소전략 (NSGRP), 수자원부의 개발전략 (NWSDS)
	EDCF 지원전략 상의 적절성	지원전략의 방향성과 부합하는가?	EDCF 지원기조 및 전략과의 일치성	EDCF 지원전략, 사업심사보고서, 탄자니아 국가협력전략
	사업계획의 적절성	사업계획이 사업목적에 부합하는가?	사업 산출물 설계방식과 사업목표 사이의 적절성	사업 F/S 보고서, 사업심사보고서, 완공평가보고서, 코오롱글로벌 사업자료
		사업의 위험요인은 적절하게 고려되었는가?	위험요인 관리의 적절성	사업 F/S 보고서, 완공평가보고서, 코오롱글로벌 사업자료
		사업 변경이 적절하게 이루어졌는가?	사업변경의 적절성	완공평가보고서, 코오롱글로벌 사업자료
	수원국의 주인의식	수원국이 사업의 선정 및 구매절차 진행 등을 주도하였는가?	사업 선정 및 구매 절차에서의 수원국 역할	수원국 사업모니터링 보고서, 현지 관계자 인터뷰
		사업 초기 수혜자가 명확히 규정되었으며, 실제 수혜자와 동일한가?	초기 수혜자와 실제 수혜자의 일치성	사업 F/S 보고서, 완공평가보고서, 코오롱글로벌사업 자료, 현지 관계자 인터뷰 확인
효율성	사업계획 대비 실제 사업비용	예산내 사업이 완공되었는가?	사업 예산 대비 실제 소요 비용	완공평가보고서
		사업계획 변경에 따른 사업비 변경은 적절하였는가?	사업비 변경의 적절성	완공평가보고서, 코오롱글로벌 사업자료

평가 기준	평가 항목	평가 질문	지표 및 근거자료	평가방법/ 근거자료
효율성 (계속)	사업계획 대비 실제 사업기간	예상 공기는 준수되었는가?	사업 기간 계획 대비 실제 소요 시간	완공평가보고서
		사업 진행 중 내· 외부의 문제에 따른 예상치 못한 지연이 발생하였는가?	지연 발생여부	완공평가보고서
		사업 지연에 대해 적절한 대처가 있었는가?	사업 지연에 대한 대처 적절성	완공평가보고서, 코오롱글로벌 사업 자료, 현지 관계자 인터뷰 확인
효과성	산출물 달성도	계획된 산출물이 달성되었는가? <ul style="list-style-type: none"> • 취수장 정비/신설 • 취수관로, 연결도로 • 송수관로 • 배수관로 • 저류조 신설 및 용량 증가 • 펌프설비 정비/교체 • 펌프 신규설치 • 변압기 교체 • 상수계량기 • 염소처리시설 	산출물 계획 대비 완공 산출물 사업범위변경의 적절성 교육 훈련의 적절성	현장조사 확인, 완공평가보고서
	산출물의 기능	산출물의 기능이 적절한가? <ul style="list-style-type: none"> • 상수도 시스템의 1일 물공급 능력 • 공급되는 물의 수질 • 고장 및 단수, 무수율 	취수량, 송수량, 탄자니아 수질 기준 만족도 / WHO 수질기준 만족도, 무수율, 단수여부	상수도청(DUWASA) 운영자료, 현장조사 확인
	산출물의 효과	계획된 이용자에게 서비스가 이루어지고 있는가? <ul style="list-style-type: none"> • 1일 1인당 급수량 • 개선된 식수공급 수혜자 수 • 상수도 보급률 • 서비스 만족도 	사용자 통계, 서비스 만족도 인터뷰	상수도청 운영자료, 현장조사 확인 Focus group 조사

평가 기준	평가 항목	평가 질문	지표 및 근거자료	평가방법/ 근거자료
지속 가능성	수자원 수요 지속	<p>해당 지역 수자원에 대한 수요가 지속될 수 있는가?</p> <ul style="list-style-type: none"> 지역인구/산업 시설 운영 전망 도시화 대응 능력 	인구 및 산업 통계	현장조사, 관계자 인터뷰
	수자원 공급 유지	<p>시설 관리 등으로 수자원 공급능력이 유지될 수 있는가?</p> <ul style="list-style-type: none"> 수자원 보호 구역 관련 규제 및 지정여부, 저수용량, 취수량 	수자원 보호구역에 대한 규제, 수자원 보호구역 지정 법규/규정, 저수용량, 취수량, 상수원 보호(상수원 수질관리)	현장조사, 관계자 인터뷰
	인력 및 재정 지속	<p>인력 및 재정상태가 지속될 수 있는가?</p> <ul style="list-style-type: none"> 인력구성 정보, 일반적인 유지보수 인력, 기술전문 인력과 기술 숙련도 재정: 정부보조금, 수도요금, 무수율 시설물: 기기 및 부자재 공급, 시설물 파손방지 설비, 사고 발생 시 대처 매뉴얼 	인력 상태, 재정 상태, 재정 외부 의존도	수자원부 관계자 인터뷰
범 분야	환경	<ul style="list-style-type: none"> 시설물 설치 과정에서 환경에 미친 영향 	지반 침하, 생활환경 훼손	현장 조사, 관계자 인터뷰
	젠더	<ul style="list-style-type: none"> 사업 이전과 이후 여성의 물 갖는 시간 	사업 전후 여성이 물 갖는 시간	주민 인터뷰

4. 계획된 성과

- 평가팀은 심사보고서 및 완료평가보고서 등을 참고하여 아래와 같은 성과관리 프레임워크를 도출

<표 8> 성과관리 프레임워크

디자인 요약 (Design Summary)	사업수행 목표/지표 (Performance Targets/Indicators)	출처 (Data Sources)	가정/위험 (Assumptions/Risks)
Outcome (단기성과) 사업지역 상수도 공급 시스템 개선 및 확대	<ul style="list-style-type: none"> 상수도 보급률 - (목표) 70 % 	(사업실시 기관) 통계자료	<u>가정</u> <ul style="list-style-type: none"> 상수도 시설 운영을 위한 기본 인프라 지원 <u>리스크</u> <ul style="list-style-type: none"> 예상치 못한 초과수요 발생 탄자니아정부 자체예산 추진 부분 미실시
	<ul style="list-style-type: none"> 취수량 - (목표) 6만 m³/일 		
	<ul style="list-style-type: none"> 송수량 - (목표) 6만 m³/일 		
	<ul style="list-style-type: none"> 무수율 (용수손실) - (목표) 25% 		
	<ul style="list-style-type: none"> 상수도 시설 이용 고객수 - (목표) 25,000 명 		
	<ul style="list-style-type: none"> 공급되는 물의 수질 - 탄자니아 수질 기준 만족도 - WHO 수질기준 만족도 	(사업실시 기관) 검사자료	

디자인 요약 (Design Summary)	사업수행 목표/지표 (Performance Targets/Indicators)	출처 (Data Sources)	가정/위험 (Assumptions/Risks)
<p style="text-align: center;">Outputs (산출물) 사업지역 상수도 시설 확충</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 취수설비 <ul style="list-style-type: none"> - 취수정 정비(21개소), 신설(2개소) - 취수관로 건설(0.5km), 연결도로 건설(5km) - 중앙제어설비, 염소처리설비(1 set), 실험실건축 	(사업실시 기관) 사업완공 보고서	<p><u>가정</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 공정에 지속적이고 충분한 예산 할당 • 토지구입, 토지보상 및 주민이주 계획대로 실행 <p><u>리스크</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 탄자니아정부 자체예산 추진 부분 미실시 • 자연재해 발생
	<ul style="list-style-type: none"> • 송수관로 신설(47.7km) 		
	<ul style="list-style-type: none"> • 저류소 2개 신설(12,500톤) 		
	<ul style="list-style-type: none"> • 펌프설비 <ul style="list-style-type: none"> - 정비(2개소), 교체(9개소), 변압기 교체(3대) 		
	<ul style="list-style-type: none"> • 배·급수관망 <ul style="list-style-type: none"> - 배수관로 신설(32.9km) - 상수계량기 설치(3,500대) 		
<p><u>Activities with Milestones (수행활동)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 컨설턴트 고용 (차관계약 발효일로부터 4개월) • 상세설계 (차관계약 발효일로부터 8개월) • 구매계약 체결 (차관계약 발효일로부터 8개월) • 시공완료 (구매계약 체결일로부터 24개월 이내) 			
<p><u>Inputs (투입액)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • EDCF 차관 : 49,623천 달러 • 탄자니아 재정 : 10,469천 달러 			

자료: 심사보고서(2009), 완료평가보고서(2017)

□ 탄자니아 사업의 Outputs(산출물) 지표는 변경된 사업계획 기준임

- 사업범위가 심사 당시와 달라진 주된 이유 중 하나는 수원국 발주처와 충분한 협의가 이루어지지 않은 상태에서 F/S가 이루어졌기 때문임. 이로 인해 실시 설계 시 현지 여건에 맞도록 산출물을 변경하였고 그 과정에서 해당 지역의 불안정한 전력 상황 등을 고려하여 상수공급방식을 간접급수 방식으로 변경하였음
- 변경된 사업계획 기준 사업범위 확인을 위해 EDCF의 심사보고서, 사업범위 검토보고서, 완공평가보고서, Project Completion Report 등을 참고
- 사업범위가 사업 승인시점 이후 여러 번 변경되었으므로 변경된 사업계획 기준시점을 명확히 할 필요가 있음

□ 중장기 성과의 주요 평가 항목인 지역의 경제적 성과(지역경제성장률, 투자 및 고용 증대), 지역의 질병 발생률 및 유아사망률, 상수도 서비스에 대한 만족도 등은 본 평가 사업에서 파악하기에는 충분한 시간이 경과하지 않아 시기적으로 적절하지 않기 때문에 평가 범위에서 제외

II. 사업설계 및 실행

1. 사업구성

□ 사업개요

〈표 9〉 도도마시 상수도 확충사업 개요

사업명	탄자니아 도도마시 상수도 확충사업	
지원금액/ 총사업비	49,623천 달러 / 60,092천 달러	
차관종류	개발사업차관	
차주/ 사업실시 기관	<ul style="list-style-type: none"> • 탄자니아 정부(재정경제부: Ministry of Finance and Economy Affairs) • 도도마시 수도청(Dodoma Urban Water and Sewerage Authority: DUWASA) 	
사업목적	<ul style="list-style-type: none"> • 행정수도인 도도마시 상수도 보급 확대 및 주민의 수인성 질병 예방 등 보건환경 개선 및 삶의 질 향상 • 도도마 대학 등 3개 대학 설립 등 도도마시 인구증가에 따라 향후 크게 증가할 상수수요 충족 및 지역경제 발전 도모 	
사업지역	<ul style="list-style-type: none"> • 수도 다레살람 서쪽 450km에 위치한 도도마시 	
사업범위	최초 승인시	완공시
	<ul style="list-style-type: none"> • 취수정 정비(21개소) 및 신설(3개소) • 송수관로 정비(6.8km), 신설 25km 및 저류조 신설(2개소) • 배수관로 정비(32.3km), 신설(50.3km) • 급수관로 신설(51.8km) 및 급수설비 설치 및 컨설팅 	<ul style="list-style-type: none"> • 취수정 정비(21개소) 및 신설(2개소) • 송수관로 47.7km 및 저류조 신설(2개소) • 배수관로 32.9km 신설 • 급수설비, 펌프설비 설치 • 컨설팅 서비스
사업추진 경과	<ul style="list-style-type: none"> • 지원방침 결정 : '09. 12. 30 • 차관계약 체결 : '10. 09. 05 • 구매계약 체결 : '12. 12. 18 • PCR 접수 : '16. 12. 05 • 완공평가 실시 : '17. 09. 07 	

□ 추진배경

- 사업심사 당시, 탄자니아 도도마시는 자연적 인구증가 뿐 아니라 수도이전 계획 추진, 3개 대학설립, 병원건립 및 투자 증가 등에 의한 사회적 요인으로 인한 인구증가도 예상 되어 용수수요가 크게 증가할 것으로 전망 되었음.
- 이와 관련, 도도마시 수도청인 DUWASA는 2004년에 도도마시 상하수도 개발계획을 수립하였으나 본 사업이 실시되기 전까지 자금부족으로 사업시행이 지연되어 왔음.
- 이에 탄자니아 정부는 '09. 3월 환경관리공단-제일엔지니어링을 통해 본 건 사업의 타당성을 조사하였고, '09. 9월 양국 간 정책협의를 본 건을 EDCF 우선지원 후보사업으로 선정한 후 '09. 11월 한국 정부 앞 EDCF 지원을 요청하였음.

□ 사업실시지역

- 사업실시지역인 도도마시는 수도 다레살람에서 서쪽 450km 지점에 위치하고 있음. 도도마시는 양호한 기후, 중심적 위치 등을 배경으로 1973년 행정수도로 지정된 이후 다른 지역보다 인구증가율이 높은 편이나 인프라 구축을 위한 투자는 사업심사 당시 상대적으로 저조하였음.
- 도도마시의 주요 취수원은 북쪽으로 30km 떨어진 곳에 위치한 마쿠투포라 지하수이며, 사업심사 당시 동 취수원의 21개 취수정 중 9개가 멸실 또는 고장으로 인해 작동이 중단된 상태였음.
- 심사 당시 취수원에서 시내로 연결된 송수·배수·급수관은 노후하거나 일부 개발된 지역에만 설치되어 있어 상수보급률이 저조하여 주민들의 생활여건이 열악한 실정이었음.

□ 사업범위

<표 10> 계획 대비 실제 사업범위

구 분	승인시 사업범위	변경 사업범위 (사업완공보고 기준)
취수설비	• 취수정 정비(21개소) 및 신설(3개소)	• 취수정 정비(21개소) 및 신설(2개소)
송수관로	• 송수관로 정비(6.8km) 및 신설(25km)	• 송수관로 신설(47.7km)
저류조	• 저류조 신설 : 2개소	• 좌동
펌프설비	• 펌프설비 정비(3개소) 및 교체(9개소)	• 펌프설비 정비(2개소) 및 교체(9개소) • 펌프 추가구매(3대, 예비비사용)
배수관망	• 배수관로 정비(32.3km) 및 신설(50.3km)	• 배수관로 신설(32.9km)
급수관망	• 급수관로 신설(51.8km) 및 급수설비 설치	• 급수설비 설치
유지관리 및 교육훈련	• 유지관리장비 공급 • 시운전 및 운영관리자 교육 등	• 좌동
컨설팅 서비스	• 기본 및 상세설계, 구매관리 및 시공감리 등	• 좌동

자료: 완공평가보고서

2. 지원 사유

□ 사업필요성

- 탄자니아 도도마시는 심사 당시 상수도 시설이 전반적으로 낙후되거나 부족한 실정으로 상수도 보급률이 50%에 불과했으며, 주민들이 용수공급 및 위생시설의 부족으로 수인성 질병의 위험에 노출되어 있었음.

○ 또한, 심사 당시 도도마 대학 등 3개 대학을 유치하여 2025년까지 약 20만 명의 추가적인 인구증가 및 이에 따른 상수수요가 급증이 예상되고 있는 점 등을 감안했을 때 상수도 시설 확충이 시급한 실정이었음.

— 본 사업의 완공 직후인 2015년에 실 용수수요는 53,266m³/일, 최대 용수수요는 63,920m³/일로 예상함. 동 수요를 충족시키기 위해서는 심사 당시 용수생산능력이 30,000m³/일인 기존시설을 정비하고 상수도 공급시설 신설을 통해 2015년까지 약 30,000m³/일 규모의 생산량 증가가 필요할 것으로 추정됨.

<표 11> 사업대상지역 용수수요 전망

(단위 : m³/d)

구 분	2008	2010	2015	2020	2025
1. 생활용수 수요	22,386	28,822	36,190	44,335	54,795
2. 기타용수 수요	3,500	4,304	6,423	7,710	9,366
3. 총 수요(1+2)	25,886	33,126	42,613	52,045	64,162
4. 용수 손실	6,472	8,282	10,653	13,011	16,041
5. 실 용수수요(3+4)	32,358	41,408	53,266	65,056	80,203
6. 일(日) 최대 용수수요	38,829	49,689	63,920	78,068	96,243
7. 시간당 최대 용수수요(m ³ /hr)	2,696	3,451	4,439	5,421	6,684

자료 : 사업타당성 검토보고서

○ 특히, 심사 당시 배수관로의 경우 일부 개발된 지역에만 설치되어 Chang' ombe를 포함한 6개 미개발 지역에는 배수관로가 없었으며, 급수관로는 Kikuyu 등 7개 개발된 지역조차도 제한적으로 설치되어 있거나 없던 상황으로 본 건 사업 완공 시 용수공급의 지역별 불균형 완화를 목적으로 사업을 진행하였음.

□ 지원 타당성 검토

<표 12> 지원 타당성 검토

구 분		검 토 내 용
기술적 타당성	사업범위	<ul style="list-style-type: none"> 도도마시의 상수도 시설 현황, 인구증가에 따른 용수수요 증가를 감안할 때 본 건 사업범위는 수자원분야 개발전략 등에 부합하는 적절한 사업범위로 판단됨.
	추정사업비	<ul style="list-style-type: none"> 건설 공사비(37,202천 달러)는 단위공사비와 기자재 물량을 기준으로, 컨설팅 비용(3,634천 달러)은 과업기간과 엔지니어링 노임단가를 기준으로 각각의 사업비를 추정하였는바 적절한 수준으로 판단됨.
	사업실시 기간	<ul style="list-style-type: none"> 사업요소별 필요 공사기간, 유사사업의 실제 사업기간 등을 고려 시, 사업실시기간 36개월은 적절한 것으로 판단됨.
우리기업의 사업수행능력		<ul style="list-style-type: none"> 국내 시공·공급업체의 기술수준, 가격경쟁력, 해외사업 참여 경험 등에 비추어 본 건 사업수행능력은 충분한 것으로 판단됨.
재무적·경제적 타당성		<ul style="list-style-type: none"> 상수도 시설을 건설하는 공익사업으로, 정부의 가격 통제 등 상수도 요금에 대하여 적정 시장가격을 반영할 수 없는 점 등을 감안할 때 본 사업의 재무적 타당성 분석은 유의성이 낮아 검토를 생략함. 사업비 및 운영·유지관리비를 비용으로, 상수도 시설을 통한 용수 공급, 지역경제 발전 효과 등을 계량화하여 편익으로 분석한 바, 편익-비용 비율(Benefit-Cost Ratio) 1.21, 경제적 내부수익률(EIRR) 15.98%로 경제적 타당성이 있는 것으로 나타남.

구 분		검 토 내 용
기대 효과	차주국	<ul style="list-style-type: none"> • 도도마시 상수도 보급 확대에 따른 보건환경 개선 • 개발계획 및 인구증가에 따른 용수수요 충족
	대한민국	<ul style="list-style-type: none"> • 본 사업 지원을 통하여 탄자니아 상수도 분야에 대한 우리 기업의 시장진출 기반 조성에 기여
	외교/ 경제협력	<ul style="list-style-type: none"> • 탄자니아는 동부 아프리카의 거점국가로 광물자원의 개발 잠재력이 풍부하고, 경제·사회 인프라 개발수요가 많은 바, 본 건을 통해 향후 양국간 협력 관계를 더욱 강화
차주국 동향 및 대외지급 능력	정치/경제	<ul style="list-style-type: none"> • 1961년 독립 이래 현 Kikwete 대통령에 이르기까지 집권여당인 혁명당(CCM)을 중심으로 안정적으로 국정이 운영되고 있음. • '05~'08년간 평균 경제성장률 7.1% 시현
	대외지급 능력	<ul style="list-style-type: none"> • '01년 및 '06년 2차례에 걸친 국제사회의 채무탕감으로 외채 상황이 꾸준히 개선되어 대외지급 능력에는 큰 문제가 없는 것으로 평가됨.

□ 지원 기준과의 부합 여부

<표 13> 지원 기준과의 부합 여부

구 분	지 원 기 준	본 건	부합 여부
차 주	차주국 중앙정부, 중앙은행 지방자치단체 또는 법인	탄자니아 정부 (재정경제부)	부 합
지원대상국	경협기금운용지침상 I ~ V 그룹 국가 (87개국)	탄자니아 (I 그룹, 중점지원국)	부 합
지원대상사업	경협기금운용지침상 중점지원사업 또는 일반사업	중점지원사업 (환경)	부 합
차관종류	개발사업차관, 기자재차관 등	개발사업차관	부 합
차관한도	총사업비 범위내 (현지화소요비용지원 :차관한도 30%)	총사업비의 82.6% (차관한도의 43.1%) ¹⁾	부 합

구 분		지 원 기 준	본 건	부합 여부
차 관 조 건	이자율	1 그룹 연 0.01% 이상(우대, 구속성)	연 0.01% ²⁾ (컨설팅 서비스는 무이자)	부 합
	원금상환기간	40년(거치기간 15년) 이내(우대, 구속성)	40년(거치기간 15년) ²⁾	부 합
	원금상환방법	연 2회 정기분할상환	좌 동	부 합
	이자징수방법	매 6개월마다 후취	좌 동	부 합
	연체이자율	정상이자율에 2.0%를 가산	좌 동	부 합
	취급수수료	차관지출금액의 0.1%	좌 동	부 합
	담보	차주가 중앙정부 또는 중앙은행인 경우 담보 요구 없음	차주가 중앙정부임	부 합
	차관표시통화	원 화	좌 동	부 합
구 매	구매적격국	·외화소요비용 : 대한민국 ·현지화소요비용 : 차주국	·외화소요비용 : 대한민국 ·현지화소요비용 : 탄자니아	부 합
	구매방법	대한민국업체간 경쟁입찰, 제한경쟁입찰 등	대한민국업체간 경쟁입찰	부 합
	계약체결기한	차관계약 발효일로부터 18개월	좌 동	부 합
컨 설 터 트	고용적격국	외화소요비용 : 대한민국 현지화소요비용 : 차주국	·외화소요비용 : 대한민국 ·현지화소요비용 : 탄자니아	부 합
	고용방법	대한민국 업체 간 제한경쟁입찰	좌 동	부 합
	계약체결기한	차관계약 발효일로부터 18개월	좌 동	부 합
자금지출방식		신용장방식, 사후지급방식 또는 직접지급방식	신용장방식 또는 직접지급방식	부 합
OECD 관 련 규 정	타이드 원 조	1인당 GNI 3,855달러 이하 (세계은행, '08년 기준)	440달러 (‘08년 기준)	부 합
	양허성 수 준	양허성 수준 35% 이상(구속성) (단, 최빈국의 경우 50% 이상)	84.89%	부 합
	상업성 여 부	최빈국 사업은 상업성 검토 불요	최빈국	부 합

주 : 1) 「경협기금업무 취급세칙」 제2-9조에 의거, 현지화비용이 총 사업비의 50%를 초과하는 경우, 차관한도의 30%를 초과하여 현지화비용 지원가능, 본 사업의 현지화비용은 총사업비의 53%임

2) 본 건은 EDCF운용관리규정에 따른 우대조건 대상사업(대한민국 컨설턴트를 고용하는 사업)이며, 아국 컨설턴트를 고용하는 컨설팅서비스 소요자금(3,634천 달러)은 무이자 적용

자료: 심사보고서

3. 소요비용, 조달 및 실행

□ 자금조달 계획

- 심사 당시, EDCF 차관으로 49,623천 달러(82.6%)를 조달하여 건설 공사비, 컨설팅 서비스비 및 예비비 소요에 충당하고, 탄자니아 정부의 자체 예산으로 10,469천 달러(17.4%)를 조달하여 제세공과금, 토지 및 이주보상비 소요에 충당할 계획이었음.
- EDCF 차관조달분 49,623천 달러는 외화소요비용 28,218천 달러(56.9%), 현지화소요비용 21,405천 달러(43.1%)로 구성됨.

〈표 14〉 자금조달 계획

(단위 : 천 달러)

구 분	외화비용	현지화비용	계	구성비
E D C F	28,218	21,405	49,623	82.6%
탄자니아 정부	-	10,469	10,469	17.4%
합 계	28,218	31,874	60,092	100.0%

- 한편, 사업실시과정에서 사업비용 부족분이 발생할 경우, 탄자니아 정부의 자체 예산으로 동 부족분을 전액 충당토록 탄자니아 정부와 합의하였음.
- * 심사단과 탄자니아 정부는 현지화 비용 부족으로 사업이 지연되는 것을 예방하기 위해 EDCF 지출 시점에 맞추어 탄자니아 정부가 현지화 분 지급하기로 합의함. (심사보고서, p.18)

□ 계획 대비 실제 차관사용

- 본 사업은 예비비 7,861천 달러 전용을 포함하여 EDCF 사업비 사용금액이 총 49,623천 달러로 계획(EDCF 승인액 49,623천 달러)내에서 완료되었음.
- 대부분의 공사에서 심사 당시 대비 사업비가 증가되었으며, 특히 송배급수망 건설, 수원지 개발 등의 사업비 증가
- 이는 현지 실정에 맞춘 급수방식 변경(직접+간접 혼용방식→간접방식) 및 설계 단계에서의 사업비 현실화에 기인함.

— 또한, 기존에 사용되던 노후 펌프 교체를 위한 추가 비용(887천 달러)을 예비비로 투입

〈표 15〉 계획대비 실제 차관사용 내역

(단위 : 천 달러)

구 분	계획(A, 심사시)	실제(B)	차이(B-A)
건설공사비	37,202	44,733	7,531
수원지 개발	6,635	7,879	1,244
송배급수망	27,063	32,138	5,075
펌프설비	2,176	3,139	963
저류조	828	983	155
교육 및 유지보수	500	594	94
컨설팅서비스	3,634	3,964	330
예비비	8,737	876	△7,861
차관수수료	50	50	-
합 계	49,623	49,623	-

자료: 완공평가보고서

— 예비비 7,861천 달러는 사업실시기관의 요청 하에 다음과 같이 전용됨

〈표 16〉 예비비 전용 내역

시기	전용사유	전용액(천 달러)
‘12.12	구매계약 금액 본구매 예산 초과	6,976
	컨설팅 예비비 일부 증액	-2
‘15. 4	펌프추가설치를 위한 구매·공사비, 감리용역 연장	887
계		7,861

자료: 완공평가보고서

4. 컨설턴트

□ 컨설턴트 고용계획

- 컨설턴트의 고용은 「EDCF 컨설턴트 고용 가이드라인」에 따라 이루어졌으며, 구매계약과 분리하여 컨설턴트 고용 계약을 체결하였음.
- 고용적격국은 대한민국이며, 현지 컨설턴트는 일부 과업에 대하여 하청계약 방식으로 참여 가능하였음.
- 상수도분야 전문성 및 해외사업경험 등을 고려하여 한국 컨설턴트를 대상으로 제한경쟁입찰*을 실시하여 계약자를 선정하였음.

* QBS 방식(Quality-Based Selection Method)을 적용

- ① 후보컨설턴트(Short List) 선정
 - ② 후보컨설턴트 앞 입찰초청장(Request for Proposals) 발송
 - ③ 후보컨설턴트로부터 기술·가격제안서 접수
 - ④ 기술제안서 평가
 - ⑤ 우선협상대상자와 가격협상 실시
 - ⑥ 컨설턴트 고용계약 체결 등의 절차를 거쳐 컨설턴트 선정
- 컨설턴트의 과업범위는 기본 및 상세설계, 입찰준비·평가 지원, 공사감리 및 사업완공보고서 작성 등을 포함하였음.
 - 정부의 지원 승인 후, 사업실시기관은 차관계약 체결절차와 병행하여 컨설턴트 선정을 위한 준비 작업에 착수하였음. 특히, 입찰제안서(Request for Proposal) 및 Short List 작성 등 컨설턴트 선정을 위한 실무적 제반 절차를 차관계약 체결 이전에 완료하기로 하였음.
 - 컨설턴트 고용계약 체결 기한은 차관공여계약 발효 후 18개월 이내였으며, 동 기한 내에 고용계약이 체결되지 않을 경우 정부지원방침 결정 및 차관계약은 종료됨을 전제로 사업을 진행하였음.

□ 컨설턴트 고용실행

- 본 사업의 컨설턴트 고용 계획은 '10.8월이었으나 실제 고용은 '11.6.22일에 (주)삼안과 계약 체결.

- 컨설턴트 실제 고용이 지연된 것은 사업 승인 후 A/R 체결 진행 및 탄자니아 정부의 차관계약 검토에 시간이 소요되어 차관계약체결이 지연된데 그 이유가 있음.
- 컨설팅 서비스 지출 계획은 3,634천 달러였으나, 실제 지출은 3,964천 달러로 당초 계획보다 330천 달러를 추가 지출하였음.
- 컨설턴트인 (주)삼안의 워크아웃('12.9월)이 있었으나, 인력 투입 등 정상화 노력으로 사업일정에는 영향을 거의 끼치지 않음.

5. 구매, 시공

□ 구매계획

- 재화와 용역의 구매는 「EDCF 구매 가이드라인」에 따라 경제성, 효율성 및 공정성의 원칙에 따라 이루어지며, 컨설턴트 고용 계약과 분리하여 구매계약을 체결하기로 하였음.
- 외화비용은 대한민국, 현지화비용은 탄자니아를 구매적격국으로 함.
- 구매의 투명성 및 공정성 확보를 위해 한국 업체 간 경쟁입찰을 통해 계약자를 선정토록 함.
- 구매계약 체결 기한은 차관공여계약 발효 후 18개월 이내였으며, 동 기한 내에 구매계약 또는 컨설턴트 고용계약이 체결되지 않을 경우 정부지원방침 결정 및 차관계약은 종료되는 조건으로 진행함.

□ 구매실행

- 본 사업의 구매계약체결 계획은 '11. 8월(차관계약 후 12개월 내)였으나 실제 구매계약체결은 '12.12.18일(차관계약 후 18개월 내)에 이루어짐.
- 구매계약 계획금액 대비 본 구매금액은 예산을 초과함. 초과분 6,976천 달러는 예비비에서 전용하였음.

6. 산출물

□ 완공초기 산출물

- 완공 초기에 이루어진 완공평가에서 관측한 결과, 초기 산출물과 그 효과는 다음과 같음.
- 사업의 단기성과와 관련하여, 우선 상수도 시설 이용 고객수 목표대비 25,000명에서 35,404명으로 초과달성 하였으나, 상수도보급률은 계획 70% 대비 52%로 목표치에 미달
- 또한 일일 취·송수량은 45,000~50,000 m²/일 수준으로 목표치인 60,000 m²/일보다 낮은 수치를 기록하였으며, 용수손실율도 목표치 25%보다 다소 높은 29%를 기록
- 중장기성과지표 관련하여 상수도 공급서비스에 대한 이용자 만족도는 설정목표인 90%에 미달하는 약 64%가 “매우 좋음” 또는 “좋음” 으로 응답하였음.

<표 17>

계획대비 실제 사업 산출물

구 분	계 획 (A)	설 계 (B)	실 제(C)	차 이 (C-A)
취수설비	<ul style="list-style-type: none"> • 취수정 정비(21개소) 및 신설 (3개소) • 취수관로(6.5km) 및 연결도로(5km) 건설 • 중앙제어설비, 염소처리설비(4set), 비상전력공급설비, 실험실건축(200㎡) 	<ul style="list-style-type: none"> • 취수정 정비(10개소) 및 신설(3개소) • 취수관로(300m) 건설 및 연결도로(서쪽 3.3km, 동쪽 9.78km) 보수 • 중앙제어설비, 염소처리설비, 실험실 건축 등 	<ul style="list-style-type: none"> • 취수정 정비(21개소) 및 신설(2개소) • 취수관로(558m) 및 연결 도로(5km) 건설 • 중앙제어설비, 염소처리설비(1set), 실험실 건축(41.8㎡) 	<ul style="list-style-type: none"> △ 취수정 신설1개소 △ 취수관로 6km △ 염소처리설비 3set △ 비상전력공급설비 △ 실험실 건축 일부
송수관로	<ul style="list-style-type: none"> • 기존 송수관로 교체(6.8km) 및 신설(25km) 	<ul style="list-style-type: none"> • 송수관로 신설(46Km) 	<ul style="list-style-type: none"> • 송수관로 신설(47.7Km) 	<ul style="list-style-type: none"> △ 송수관로 교체 ▽ 신설 (22.7km)
저류조	<ul style="list-style-type: none"> • 저류조 2개 신설 (3,000톤) 	<ul style="list-style-type: none"> • 저류조 2개 신설(위치 변경 및 용량 증가, 12,500톤) 	<ul style="list-style-type: none"> • 좌동 	<ul style="list-style-type: none"> ▽ 저류조용량(9,500톤)

구 분	계 획 (A)	설 계 (B)	실 제(C)	차 이 (C-A)
펌프설비	<ul style="list-style-type: none"> • 펌프설비 정비(3개소), 교체(9개소), 변압기교체(3대) • 펌프설비 신설 및 관련 설비 확충 	<ul style="list-style-type: none"> • 펌프설비 정비(2개소), 변압기교체(2개소) • 좌동 	<ul style="list-style-type: none"> • 펌프설비 정비(2개소), 교체(9개소), 변압기교체(3대) • 좌동 • 펌프 3대 신규설치(예비비) 	<ul style="list-style-type: none"> △ 펌프설비 정비 1개 ▽ 펌프 3대 신규설치
배·급수관망	<ul style="list-style-type: none"> • 배수관로 정비(32.3km) 및 신설(50.3km) • 급수관로 설치(51.8km) 및 상수 계량기 설치(3,800대) 	<ul style="list-style-type: none"> • 배수관로 정비(10.93km) 및 신설(20.15km) • 급수관로 설치(삭제) 및 상수 계량기 설치(3,500대) 	<ul style="list-style-type: none"> • 배수관로 신설(32.9km) • 급수관로 설치(삭제) 및 상수 계량기 설치(3,800대) 	<ul style="list-style-type: none"> △ 배수관로 32.3km(정비) △ 배수관로 17km(신설) △ 급수관로 51.8km(신설)
유지관리 및 교육훈련	<ul style="list-style-type: none"> • 유지관리장비 공급 • 시운전 및 운영관리자 교육 등 	<ul style="list-style-type: none"> • 좌 동 	<ul style="list-style-type: none"> • 좌 동 	좌 동
컨설팅 서비스	<ul style="list-style-type: none"> • 기본 및 상세설계, 구매관리 및 시공감리 등 	<ul style="list-style-type: none"> • 좌 동 	<ul style="list-style-type: none"> • 좌 동 	좌 동

자료: 완공평가보고서

Ⅲ. 평가 결과

1. 평가결과 종합등급

- 본 사업을 적절성, 효율성, 효과성, 지속가능성 기준으로 평가한 결과 ‘성공적’인 사업으로 평가됨

〈표 18〉 종합평가표

평가기준	점수	등급	평가항목
적절성	4.0	매우 적절함	1.1 해당 국가의 개발 정책과의 적절성 1.2 EDCF 지원 전략상의 적절성 1.3 사업계획의 적절성 1.4 수원국의 주인의식
효율성	3.0	효과적	2.1 사업계획대비 실제 사업 기간 2.2 사업계획대비 실제 사업 비용
효과성	3.7	매우 효과적	3.1 산출물의 달성도 3.2 산출물의 기능 3.3 산출물의 효과
지속 가능성	3.7	매우 지속가능	4.1 수자원 수요 지속 4.2 수자원 공급 유지 4.3 인력 및 재정 지속
범 분야	-	-	• 환경: 시설물 설치 과정에서 환경에 미친 영향
	-	-	• 젠더: 사업 이전과 이후 여성의 물 갖는 시간
등급	3.6	성공적	

2. 적절성

- 본 사업의 적절성을 탄자니아 정부의 개발우선순위, EDCF 지원목표 우선순위, 사업계획의 적정성, 탄자니아 정부의 주인의식 등을 바탕으로 평가한 결과 ‘매우 적절’ 한 것으로 나타남

〈표 19〉 적절성 평가표

평가항목	점수	내용
1.1 해당 국가의 개발 정책과의 적절성	4.0	사업 발굴 당시의 탄자니아 정부 정책 사업 우선순위와 부합 정도가 매우 높음 본 사업은 탄자니아 정부의 상수도 보급 목표와 부합
1.2 EDCF 지원 전략상의 적절성	4.0	지역 및 국가 개발 정책의 일환으로 계획된 사업으로 경제사회 발전 및 국민 삶의 증진 목표에 부합
1.3 사업계획의 적절성	4.0	탄자니아 수자원부와 DUWASA는 국민 삶의 조건 개선 차원에서 수자원 관련 주요 목표를 적절하게 설계하였음
1.4 수원국의 주인의식	4.0	수원국 스스로 이번 사업의 최대 강점을 탄자니아 수자원부 및 DUWASA의 주인의식으로 파악할 정도로 적극 참여
합계 등급	4.0	매우 적절

- (탄자니아 개발정책과의 적절성) 본 사업은 탄자니아 정부가 2012년부터 추진하던 Big Result Now (BRN)의 8개 이니셔티브 중점과제 중 하나인 수자원 분야 사업임. 또한 본 사업은 탄자니아 정부의 수자원 분야 개발전략(2006~2025) 차원에서 수행되었다는 점에서 탄자니아 정부의 개발정책과는 매우 높은 적절성을 보이고 있음.

- 본 사업은 행정수도인 도도마시 지역의 인구 증가에 따라 급증하는 상수도 수요를 충족시켜 지역 경제 발전 및 주민 삶의 질 향상에 기여를 목적으로 추진되었음.

- 탄자니아 정부는 2006년에 20년을 바라보는 수자원 개발 전략을 수립하였고 2025년까지의 목표를 설정하였음.
 - 농촌지역 상수도 보급률은 2010년 79%, 2025년 90% 달성을 목표로 하였고. 도시지역의 경우 해당 기간 각각 90%, 100% 달성을 목표로 하고 있음.
 - 본 사업은 도시지역 상수도 보급률 향상에 크게 기여한 사업으로 평가받음.
- 탄자니아 정부는 수자원 목표 달성을 위해 수자원 분야 개발 프로그램(Water Sector Development Programme : WSDP)을 추진 중임.
 - 탄자니아 정부는 WSDP 1단계(2007~2014)에서는 13억 달러 규모의 사업을 추진하였고, 현재 진행 중인 WSDP 2단계(2014~2019)에서는 아프리카에서 가장 큰 규모인 33억 달러의 사업을 추진 중임.
 - WSDP 1단계 사업 결과 20,000,000 명의 농촌 인구가 물 접근성의 향상을 이루었고, 50만 명 이상의 가계와 171개 학교의 위생시설이 개선된 것으로 평가되었음.
- 탄자니아 정부의 수자원 분야 개발 프로그램은 농촌지역 상수도 공급 및 위생개선 프로그램(Rural Water Supply and Sanitation Programme : RWSSP), 도시지역 상하수도 공급 프로그램(Urban Water and Sewerage Programme : UWSSP) 그리고 수자원 관리 프로그램(Water Resource Management Programme : WRMP)으로 구성되는 바, 본 사업은 그 중 도시지역 상하수도 공급 프로그램에 해당함.
- 한편, 탄자니아 BRN 2012는 탄자니아 정부가 말레이시아 정부의 Big Fast Result를 벤치마킹한 정책프로그램으로 농업, 교육, 에너지, 교통, 수자원, 자원동원, 보건의료, 경영환경의 8개 분야를 선정하여 중점적으로 추진하였음.
- (EDCF 지원 전략상의 적절성) 본 사업은 한국 정부의 중점협력국가의 하나인 탄자니아를 대상으로 하는 사업이면서 동시에 SDGs 달성에 적극 기여하는 사업이라는 점에서 EDCF 지원 전략상 적절한 사업으로 평가됨.
- 한국 정부의 중점협력국가의 하나인 탄자니아를 대상으로 하는 사업임.
 - 한국 정부는 탄자니아에 대해 물관리 및 보건위생 분야를 집중 지원하고 있는 바, 본 사업은 이런 한국 정부의 사업 지원 방향에 부합한 사업임.
 - 한국 정부의 중점협력국가인 탄자니아는 2019년 현재 680.97억 원의 원조

금액이 책정되었음. 그 중 가장 큰 금액은 물관리 및 보건위생 분야로 전체금액의 47%에 해당하는 321.44억 원에 달하고 있음. 이와 같이 볼 때, 탄자니아의 수자원 관리 사업에 대한 지원 방향은 한국 정부의 개발협력 분야 전략에 상응하는 적절한 사업이라 볼 수 있음

- 동시에 본 사업은 UN의 Sustainable Development Goals (SDGs)의 6번째 목표인 깨끗한 물과 위생(Clean Water and Sanitation)에 해당하는 사업임. EDCF의 지원으로 이루어진 본 사업은 SDGs 목표 달성에 적극 기여할 수 있다는 점에서 매우 의미 있는 사업으로 평가됨.
 - 깨끗한 물 공급은 MDGs(Millennium Development Goals)에서 추진되어 오던 개발목표로서 SDGs에서 보다 확대되어 추진
 - MDGs에서 깨끗한 물 공급은 목표 7 환경 지속가능성 확보의 세부 지표로 포함되었으며, 1990년 기준으로 2015년까지 안전한 식수를 공급받지 못하는 인구 비율을 절반으로 줄이는 것을 목표로 하였음.
 - MDGs 추진 결과 2015년 전 세계 인구 가운데 91%가 개선된 식수공급을 받고 있어 1990년의 76%에 비해 상당히 개선되었으나 여전히 다수의 국가에서는 미흡한 실정이었음.
 - UN에 의하면 탄자니아의 개선된 식수이용비율은 1990년 53.9%에서 2015년 55.6%로 소폭 증가에 그쳤음.
 - SDGs 목표 6은 8개의 세부 목표가 있는데 본 사업은 그 중 6.1 2030년까지 모두에게 적정가격의 안전한 식수에 대한 보편적이고 공평한 접근 달성, 6.4 2030년까지 모든 부문에서의 용수 효율을 대폭 증대하고 물 부족을 해결하기 위해 담수의 추출과 공급이 지속 가능하도록 보장하며 물 부족으로 고통을 겪는 인구수를 대폭 감소시킬 수 있는 사업임.

□ (사업 계획의 적절성) 본 사업은 행정수도인 도도마시의 수자원개발이라는 관점에서 매우 적절하게 사업이 계획되었고, 사업 수행 과정에서 발생한 다양한 위험 요인이 적절하게 관리되었음.

- 본 사업은 도도마시 상수도 보급률 70% 달성, 취수량 최대 6만 m³/일, 상수도 이용 고객수 25,000명 등의 사업 목표를 달성하기 위해 21개소의 취수정 정비와 2개소의 신설, 송수관로, 저류조 및 배수관로 신설, 급수 설비 및 펌프설비 설치, 그리고 컨설팅 서비스 등을 적절하게 계획하였음.
- 본 사업은 상수도 시설을 건설하고 설계 및 시공감리 등 컨설팅 서비스를 제공하는 사업으로 사업 과정에 위험요인을 내포하고 있지만 이를 선제적으로

운영, 관리한 것으로 평가 받음.

- 상수도 시설 건설 과정에서 발생할 수 있는 부지확보 과정의 비자발적 이주 및 이주 보상 관련하여 송수관료 매설 공사 과정에서 발생한 85명의 이주민에게 이주계획에 따라 적절하게 보상하였음. 이와 같이 현지 주민과의 마찰 등 위험 요인이 잘 관리되어 사업이 원활하게 이루어졌음.
- 또한 본 사업은 사업지역의 환경에 영향을 끼칠 수 있는 사업이지만 환경에 미치는 실질적인 영향은 그다지 크지 않은 것으로 나타났음. 본 사업은 사업실시기관이 마련한 환경영향평가를 바탕으로 환경에 미치는 부정적 영향을 최소화 한 사업으로 평가 받음.

○ 이 밖에도 본 사업의 경우 환율변동, 현지 물가상승 및 국제 원자재 가격 변동 등으로 인해 사업비 부족 가능성이 있었지만 탄자니아 당국과의 긴밀한 협의 결과 이런 요인으로 인한 사업 중단을 초래하지 않았음.

○ 사업 범위는 최초 승인 시 대비 취수정 신설, 송수관로 및 배수관로 정비 및 신설 관련 일부 내용 변경이 있었음.

- 환경부의 주도하에 사업타당성조사(F/S)가 이루어졌는바, F/S를 수행하였던 환경관리공단·제일엔지니어링은 탄자니아 발주처와 취수장 정비, 송수관로 신설, 저류조 신설, 펌프 설비, 배수 및 급수관망 등의 사업 영역에 대해서는 합의를 이루었으나 일부 사업의 범위에 대해서는 협의가 충분히 이루어지지 않은 채 F/S가 작성되면서 사업 범위의 변경이 있었음.

- 실시 설계 과정에서 사업 범위를 현지 여건을 충실하게 반영하여 잘 변경하였다는 점에서 사업은 적절하게 계획된 것으로 평가됨.

□ (수원국의 주인의식) 탄자니아 정부와 DUWASA는 사업 계획 수립부터 사업자 선정 및 사업 운영 그리고 컨설팅 단계까지 높은 주인의식을 보여주었음. 탄자니아 정부 및 DUWASA가 높은 주인의식을 갖고 사업을 성공적으로 수행할 수 있었던 또 다른 중요한 요인은 한국의 사업실시기관 및 EDCF와의 협력적인 파트너십 덕분이라 할 수 있음.

○ 본 사업은 탄자니아 정부의 수자원 분야 개발전략(2005~2025)의 일환으로 EDCF 차관 지원을 신청한 사업으로 탄자니아 정부 요청으로 환경부 지원 하에 '09년 3월 환경관리공단과 제일엔지니어링이 사업타당성을 조사하였고, 탄자니아와 한국 정부는 '09년 9월 본 사업을 EDCF 우선지원 후보사업으로 선정하였으며 탄자니아 정부는 '09년 11월 한국 정부에게 차관 지원을

요청하였음.

- 탄자니아 정부는 본 사업을 매우 성공적인 사업으로 평가하고 있으며 그 주된 이유로 탄자니아 정부와 DUWASA 그리고 한국 시공사와 EDCF와 협력적인 파트너십 관계 속에서 탄자니아 측이 높은 주인의식을 지닐 수 있었다고 평가하고 있음.
 - 탄자니아의 재무부와 수자원부 모두 EDCF의 도도마시 상수도 확충사업을 매우 성공적인 사업으로 평가하고 있음. 현지에서는 도도마시로 최근 수도 이전이 가능할 수 있었던 이유의 하나로 본 사업 결과 도도마시의 수자원 확보라고 해석하고 있음.
- DUWASA 직원의 본 사업 참여 경험 및 역량 강화는 DUWASA 직원의 전문성 및 주인의식을 강화시켰음. 그 결과 도도마시 상수도 관리 및 운영의 효과성을 높이는데 기여한 것으로 평가됨.

3. 효율성

- 사업의 효율성을 기간 및 예산 범위 내 산출물의 달성정도로 평가한 결과 본 사업은 효율적이었던 것으로 평가됨.

<표 20> 효율성 평가표

평가항목	점수	내용
2.1 사업계획대비 실제 사업기간	2.0	설계변경과 추가공사 등으로 사업 기간이 당초 계획되었던 컨설턴트 고용 후 36개월에서 실제 50개월로 늘어남에 따라 사업기간이 계획대비 39% 증가
2.2 사업계획대비 실제 사업비용	4.0	설계변경 등을 반영하여 세부 항목에는 변화가 있었지만 전체적으로 차관 한도 내에서 효율적 집행
합계 등급	3.0	효율적

- (사업계획 대비 실제 사업기간) 본 사업의 실시기간은 당초 컨설턴트 고용 후 36개월 소요될 것으로 예상되었으나, 실제 완공시점까지의 사업기간은

50개월로 계획대비 39% 증가했음.

- 설계변경과 추가공사 등으로 인해 사업기간 크게 증가하였음.
 - 당초 계획 대비 다수의 설계변경이 필요하여 설계기간 추가 소요
 - 현지 행정처리 지연 및 입찰서 평가로 인한 지연 등으로 시공사 선정기간이 늘어났고, 시공초기 공급자의 하도급사 선정에도 지연 발생
 - 현지 구매대상인 강관생산업체로부터의 자재 수급이 잦은 정전으로 인해 지연
 - 노후화된 펌프 3개의 추가 구매를 위한 예비비 전용 및 계약변경
- 특히 F/S 수행 당시 사업실시기관과의 협의가 불충분하여 사전조사가 충실하지 못하였으며, 그 결과 실시설계 단계에서 현지 여건을 반영하여 다수의 계획변경이 이루어졌음.
 - 컨설턴트는 이 사업에서 요구하는 6개월로 기본 및 실시설계를 수행하는 것은 매우 어렵다고 보았음.
 - 해외사업은 기본적으로 설계기간이 12개월 정도 소요되며, 상황에 따라 추가 기간이 더 필요할 수 있다는 의견을 제시하였음.
- 사업지연은 초기 과정에서부터 사업실시기관과 시공사 간 합의된 사항으로 이후에는 대체로 절차에 따라 적절하게 진행되었음.
- 컨설턴트인 (주)삼안의 워크아웃('12.9월)이 있었지만, 정상화 노력이 적절히 추진되어 사업일정에 미친 영향은 거의 없었던 것으로 파악됨.
- 한편, 컨설턴트 고용은 차관계약 발효일로부터 6개월이 소요되어 심사보고서에서 목표로 한 4개월을 초과했음.
 - 심사보고서의 성과평가지표 내 수행활동 항목에는 컨설턴트 고용이 차관계약 발효일로부터 4개월을 목표로 설정

<표 21> 사업계획 대비 실제 이행 기간

구 분	계획(A, 심사시)	실제(B)	비고
차관계약 발효일	-	'10.12.	-
컨설턴트 고용일(A)	'10.8	'11.6	-
구매계약 체결일	'11.8 (12개월)	'12.12 (18개월)	설계변경 및 시공사와 하도급사 선정 지연

구 분	계획(A, 심사시)	실제(B)	비고
사업완공일(B)	‘13.8 (36개월)	‘15.8 (50개월)	예비비 전용 및 계약변경으로 지연
최종자금 집행일	‘13.8	‘15.12	-
완공보고서 제출일	‘14.2	‘16.12	하자 보수로 완공증명서 발급 지연
사업기간 (A)~(B)	36개월	50개월	계획대비 14개월 지연

주: 괄호 안은 컨설턴트 고용 후 경과기간

□ (사업계획 대비 실제 사업비용) 본 사업은 예비비 7,861천 달러 전용을 포함하여 차관 사용 금액이 계획과 동일하게 승인액 49,623천 달러의 비용으로 완료되었음.

- 항목별로 보면 심사 시 계획대비 실제 사업비용이 증가하였음.
 - 급수방식 변경 및 사업비 현실화 등으로 인해 송배수망과 수원지 개발에서 특히 사업비가 많이 증가
 - 급수방식의 경우 당초 계획에서는 직접+간접 혼용방식이 선정되었으나 설계단계에서 현지 실정을 반영하여 모두 간접방식으로 추진
 - 사업실시기관이 노후 펌프 교체를 요청하여 추가 비용(887천 달러) 발생
- 항목별 사업비 변경은 사업실시기관과 협의하여 적절히 추진되었음.
 - 계획대비 증가한 항목별 사업비용은 예비비 전용(7,861천 달러)을 통해 충당
 - 설계단계에서 예산부족으로 급수관로 신설은 사업범위에서 제외
- 심사보고서 내 추정사업비 가운데 탄자니아 정부 측에서 부담하기로 한 10,469천 달러 가운데 토지 및 이주보상비는 277천 달러가 집행되었고, 제세공과금과 사업관리비는 계획된 금액이 지출된 것으로 추정됨.
 - 토지 및 이주보상비는 시 외곽지역의 관로 매설이 도로 구역 내에 주로 이루어져 실제 보상금 집행은 예상치보다 작은 438백만 실링이었으며, 85명에게 지급되었음. 이 규모는 2012년 말 탄자니아 실링의 환율 1 달러 = 1,582 실링을 적용하면 약 277천 달러가 지급된 것임.

<표 22>

사업계획 대비 EDCF의 실제 소요비용

(단위 : 천 달러)

구 분	계획(A, 심사 시)	실제(B)	차이(B-A)
건설공사비	37,202	44,733	7,531
수원지 개발	6,635	7,879	1,244
송배급수망	27,063	32,138	5,075
펌프설비	2,176	3,139	963
저류조	828	983	155
교육 및 유지보수	500	.594	94
컨설팅서비스	3,634	3,964	330
예비비	8,737	876	△7,861
차관수수료	50	50	0
합 계	49,623	49,623	0

□ (기타 효율성 관련 사항) 사업실시기관을 비롯한 탄자니아 관련 기관에서는 본 사업이 사업기간 지연에도 불구하고 매우 효율적으로 진행된 것으로 인식하고 있음.

○ 탄자니아의 관련 기관에서는 본 사업이 관계자들 간의 의사소통 등에서 상당히 효율적으로 진행된 것으로 판단

— 탄자니아의 사업실시기관, 수자원부, 재무부 관계자와의 설문조사와 인터뷰에 의하면 본 사업이 기간과 비용, 관계자들 간의 의사소통 등에서 큰 문제없이 효율적으로 진행되었다고 응답함.

— 실제로는 사업기간이 계획보다 상당히 지연되었지만, 이러한 사업기간 조정이 사업실시기관과의 긴밀한 협의 하에 추진되었고 현지 상황을 충실히 반영하고자 하는 과정에서 이루어졌기 때문에 탄자니아 측에서는 사업기간 지연을 적절한 것으로 보았음.

— 한편, 사업초기에 사업실시기관과 시공사 간의 의사소통에 다소간 문제가 있었지만, 상호간 노력에 의해 원만히 해결되었고 이후에는 협조적인 분위기에서 사업이 추진되었음.

4. 효과성

□ 본 사업의 효과성을 계획된 산출물의 달성도, 산출물의 기능, 이용자 서비스 등을 바탕으로 평가한 결과 “매우 효과적”인 것으로 나타남.

○ 산출물 달성도는 모든 시설들이 현장에서 잘 운영되고 있으며 평가점수는 총 4점을 획득하였음. 산출물의 기능에서는 물 공급능력이 목표대비 87%로 급수되고 있고 무수율은 목표대비 94%에 도달하여 총 3.6점임. 산출물의 효과는 급수 보급률이 74%로 목표에 도달하지 못해 총 3.6점으로 확인됨.

〈표 23〉 효과성 평가표

평가항목	점수	내용
3.1 계획된 산출물이 달성되었는가?	4.0	본 사업을 통해서 지원된 산출물이 계획 목표에 대부분 달성되어 운영되고 있음. 하지만 심사과정에서 세운 일부 목표들이 실제 현실을 반영하지 못한 채 세워졌기 때문에 실시단계 과정에서 불가피하게 목표를 수정하여 사업을 수행하였음. 이에 따라 심사 단계에서의 목표 달성도에도 영향을 미침.
3.2 산출물의 기능이 적절한가?	3.6	본 사업을 통해서 지원된 대부분의 산출물은 제 기능을 발휘하고 있음. 사업 전 30,000㎥/d 이었던 급수량은 52,000~57,000㎥/d로 늘었지만 목표 급수량인 60,000㎥/d에는 미달했음. 염소처리시설은 펌프 및 파이프 스케일 발생으로 인해 청소주기가 짧아짐에 따라 수동으로 공급하고 있음. 용수 손실에 대한 무수율은 사업 목표 25%에 도달하지 못한 실정임.

평가항목	점수	내용
3.3 계획된 이용자 서비스가 이루어지고 있는가?	3.6	탄자니아 도도마시 상수도 확충사업을 통해서 노후화된 장비와 시설을 정비하고 낙후된 건물들은 폐쇄 후 새롭게 건설함으로써 급수량을 증가시키고 품질 높은 식수를 공급하여 주민들의 물 소비량 증대 및 건강증진에 기여하고 있음.
합계 등급	3.7	매우 효과적

(산출물 달성도) 본 사업을 통해서 지원된 산출물이 계획 목표에 대부분 달성되어 운영되고 있음 (아래 표 산출물 달성도 참조)

<표 24> 산출물 달성표

사업 내역	목표	실제	달성도%	점수	평균
산출물 달성도					
취수정 정비	21개	21개	100%	4	4
신설 취수정	2개소	2개소	100%	4	
펌프 정비	2개	2개	100%	4	
펌프 교체	9개	9개	100%	4	
펌프 신규	3개	3개	100%	4	
변압기	3개	6개	100%	4	
상수도계량기	3,800개	3,800개	100%	4	
염소처리시설	1set	1set	100%	4	
취수관로	558m	558m	100%	4	
송수관로	47.7Km	47.7Km	100%	4	
배수관로	32.9Km	32.9Km	100%	4	
산출물의 기능					

사업 내역	목표	실제	달성도%	점수	평균
급수량	60,000m ³ /d	52,000m ³ /d	87%	3	3.6
수질	5NTU	0.5NTU	100%	4	
무수율	25%	26.6%	94%	4	
산출물의 효과					
수혜인원	25,000명	38,044명	100%	4	3.6
급수 보급율	70%	52%	74%	3	
서비스 만족도	64%	100%	100%	4	

- (취수정 신설 및 정비) '09년 심사과정에서 취수정 3개를 계획하고 있었지만, 컨설팅 설계과정에서 취수정 2개(Site 1, Site 2)만으로도 본 사업의 계획 급수량인 60,000m³/d를 확보할 수 있어서 본 사업에서는 2개 취수정으로 건설계획을 변경하여 산출물 목표를 달성하였음.
- '19년 현재 Makutopora well field에 완공된 취수정 2개 가운데 1개(Site 2)는 작동 중이지만 다른 1개(Site 1)는 시공 후 필요시를 제외하고는 운영되고 있지 않은 상태임.
 - 이는 물 생산량이 Site 2는 180 m³/h이지만 Site 1은 50 m³/h에 불과하므로 필요 급수량과 운영비용을 고려할 때 Site 1은 생산량 대비 전력소모비가 커서 현재 운영을 하고 있지 않음.
 - EDCF 사업 후 DUWASA는 생산 가능한 전체 급수량을 61,500 m³/d로 발표하였음. 실제 본 사업을 통해서 완공된 Site 1은 전체 생산 급수량에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 사료됨. 21개 취수정 정비를 통해서 목표 급수능력에는 도달하였음.

<그림 3> 사업을 통해서 건설된 취수정 Site 1 (좌) & 2 (우)



- 현지 전력 사정이 좋지 않기 때문에 사업수행기관인 DUWASA의 요청으로 심사 계획된 저류지 탱크 2개(12,500m³)를 직접-간접 급수방식에서 간접급수방식으로 변경하여 수정된 목표로 달성하였음.

<그림 4> Imagi 탱크(좌) 및 Itega 탱크(우)



- (펌프 정비, 교체, 신규) 본 사업을 통해서 펌프정비 2개, 교체 9개, 신규는 3개 모두 설치되어 사업 목표를 모두 달성하였음
 - 신축된 Mzakwe integrated pump station과 Kilimani pump station, 정비 개선된 MailiMbili pump station에서 총 11대의 펌프가 정비 및 교체 운영되고 있으며 Mzakwe pump station #3에서 펌프 신규가 예비비로 지원되어 운영 중임.

- (염소처리시설) 심사과정에서 염소처리시설 4 set를 계획하였지만, 설계과정에서 염소처리시설 1 set로 변경되었고, 이는 달성되었음.
 - 기존 Mzakwe pump station에서는 총 3개소의 펌프 시설이 있는데 예비용으로 1 set를 추가해서 총 4 set를 지원할 계획이었음. 하지만 실시설계 과정에서 Mzakwe pump station 1과 station 2가 노후화로 인해 사용 불능으로 판단되어 폐쇄 처리하고 새로운 Mzakwe integration pump station을 추가 건설함으로써, 취수 가능한 borehole에서 전체 급수량을 취수하여 저류조 탱크를 넣어 통합적으로 염소처리 할 수 있도록 염소처리시설 1 set을 건설하여 운영하고 있음.
 - 염소처리시설에서 총 4개의 펌프가 2개씩 번갈아 가면서 운영되고 있음. 하지만 펌프 1대가 운영을 멈춘 상태로 현재는 수동으로 염소를 주입하고 있음. 염소소독 원료로는 CaOCl₂를 사용하고 있으며 이는 상온에서 잘 녹지 않아 염소주입 배관 및 주입펌프에 스케일이 발생하여 지속적인 운영에 영향을 미칠 수 있음.

<그림 5> 염소처리시설 및 탱크



- (변압기, 상수도 계량기) Pump station에 요구되는 변압기는 원래는 총 3개였으나 실제로는 6개를 지원하여 성과목표를 달성하였음. 상수도 계량기는 계획과 동일한 3,800개를 설치하여 계획 목표를 달성하였음.
 - 원초 변압기는 3대를 지원할 계획이었지만 펌프장 설계 과정에서 현지기관의 요청으로 인해 3대를 추가 지원됨에 따라 Mzakwe integrated pump station 2개, MailiMbili pump station 2개, Kilimani pump station 2개를 각각 지원하였음. 상수도 계량기는 성과 목표에 맞게 3,800개를 지원하여 산출물

목표를 달성하였음.

○ (취수, 송수, 배수관로) 본 사업을 통해서 지원된 취수관로(558m), 송수관로(47.7km), 배수관로(32.9km)를 성과목표에 맞게 건설하였음.

□ (산출물의 기능) 본 사업을 통해서 1일 물 공급 목표량은 성과목표에 도달하지 못하였음. 무수율은 성과목표에 달성하지 못했지만 달성도가 90%를 넘는 수준이므로 기준을 충족한 것으로 평가하였음. 그리고 수질기준은 목표를 달성하였음.

○ (물 공급능력 및 공급량) 완공 후 모든 취수정을 통해서 일일 최대 목표 취·송수 능력이 61,500m³/d 이므로 급수공급 능력 목표를 달성하였지만 실제 급수 공급량은 이에 미치지 못함.

— 사업 완공 후 1일 급수 능력이 61,500m³/d로 목표 물 공급능력인 60,000m³/d를 달성하였음. 그러나, '19년 10월 현재 급수 공급량 52,000m³/d 만을 공급함으로써 목표치에 도달하지 못하였음.

— 당초 계획에 따르면 급수관로까지 사업범위에 포함되어 있었으나, 설계 단계에서 이를 DUWASA가 자체 예산으로 수행하는 것으로 변경하였음. 이후 이 부분은 예산 부족으로 인해 시행되지 못했으나, 점차적으로 급수관로 및 수도계량기 설치를 통해서 실제 급수량이 연도별로 증가되는 추세를 보이고 있음.

<표 25> 급수량 변동 추이

연도	급수인구(명)	실제 급수량(m ³)	1인 1일 급수량(L)
2013/2014	334,382	32,000	95
2014/2015	362,000	37,000	102
2016/2017	395,000	40,000	101
2017/2018	372,426	46,000	123
2018/2019	372,426	54,000	144

자료: DUWASA Annual Report, 2013 ~ 2019 각 연도

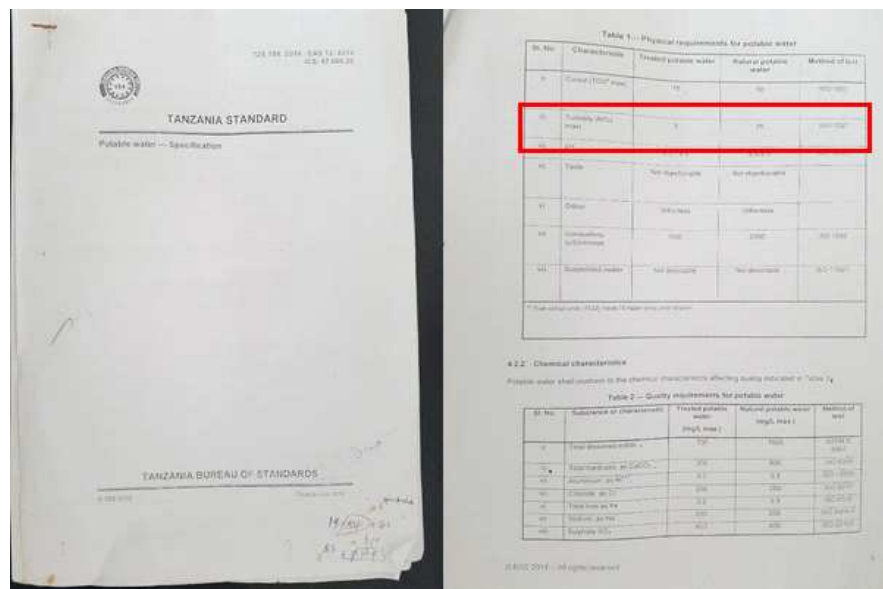
○ (정수품질) 총 4개의 염소주입 펌프가 교차로 2개씩 운영되고 있었으며

10,000L 용량의 두 개의 염소 탱크에서 염소를 주입하여 저류조에서 소독하고 있음. 염소주입시설은 자동 주입 펌프를 이용하고 있지만 문제가 발생 시 수동으로 운전하여 수질에 영향이 발생되지 않도록 운영 중에 있음.

- 안전한 식수 공급을 위해서 현지 직원들은 수질 분석실험실에서 취수정 원수 및 염소 처리된 물을 샘플링 하여 월간 총 24개의 수질 항목 (탁도, 경도, 칼슘, 마그네슘, 알칼리니티, 대장균 등)을 분석하여 수질의 안정성을 확보하기 위해서 지속적인 모니터링을 하고 있으며, 수질 데이터 관리도 비교적 잘 갖추어져 운영되고 있음. 수질 분석실에도 먹는 물 수질 기준에 요구되는 수질 분석 기기들이 잘 구비 되어 있었음.
- Tanzania standard 원수 및 정수 탁도 수질기준('19년)은 각각 25, 5 NTU이하로 요구됨. 원수 및 정수의 모든 샘플의 탁도는 0.3~0.9 NTU로 수질기준에 적합한 것으로 확인됨. 또한 WHO에서는 원수 탁도를 15 NTU로 지정하고 있기 때문에 탄자니아 수질기준과 WHO 수질 기준에 적합한 것으로 확인됨.
- Total hardness와 Total filterable residue는 탄자니아 수질기준에 300 mg/L, 700 mg/L로 명시되어 있으며 분석된 원수에서는 200 mg/L와 400mg/L로 탄자니아 먹는 물 수질기준에는 적합한 것으로 사료됨.
- 산발적으로 일부 취수정 원수에서는 대장균이 검출되었지만 염소소독과정 이후에는 검출되지 않아 수질의 안정성이 확보되어 있었음.

<그림 6>

탄자니아 수질 기준



<그림 7>

DUWASA 수질결과자료

S/N	Ward	Sampling location	Meter no	Account no.	User name	Parameters												
						Ammonium mg/l	Colour TCU	Conductivity µS/cm	Fecal coliform CFU/100	Fluoride mg/l	Iron mg/l	Nitrate mg/l	Odour n.m	pH n.m	Residual Chlorine mg/l	Taste n.m	Turbidity NTU	
1	Makutupora	Makulwe Production Station	6570N40	21001010	SYNOHRO CO LTD	0.12	0	1117	0	1.1	0.1	35	Odourless	7.5	0.4	Salty	0.9	
2	Makutupora	Mji mnye	34182873	21001742	DI/SI YA KATA	0.11	0	1072	0	1.08	0.09	37	Odourless	7.4	0.38	Salty	0.78	
3	Makutupora	Veyula	1178A009792-M	21001633	OMARY H KIRUKU	0.08	0	1005	0	0.9	0.08	35	Odourless	7.43	0.32	Salty	0.77	
4	Makutupora	Kambarage	33253676	21001614	THABI MWAGALA	0.06	0	997	0	0.89	0.09	33	Odourless	7.4	0.22	Salty	0.72	
5	Makutupora	Mzaito	34255524	21001069	JUSTIN KADLE	0.08	0	991	0	0.92	0.05	36	Odourless	7.99	0.29	Salty	0.79	
6	Mzaloto	Chikole	1138A119229-R	13008084	YUSTA K MUILA	0.09	0	996	0	0.95	0.08	39	Odourless	7.38	0.24	Salty	0.73	
7	Miyuji	Miyuji	16-3000900	13009681	RIAZ JUMA M-ANANGA	0.1	0	990	0	0.9	0.1	33	Odourless	7.32	0.3	Salty	0.75	
8	Miyuji	Miyuji	3873955	20005965	ALFRED MASINGA DIP	0.12	0	992	0	0.89	0.13	35	Odourless	7.39	0.21	Salty	0.72	
9	Miyuji	Miyuji	16-3002588	13010827	OMARY MBUGUNI	0.09	0	990	0	0.82	0.1	36	Odourless	7.3	0.2	Salty	0.85	
10	Karume	Karume	8087357	23001039	HILDA LUSIGE	0.07	0	989	0	0.86	0.14	34	Odourless	7.4	0.23	Salty	0.7	
11	Mwadani	Mwadani	102524	22001039	PASKALI JUVENUS	0.05	0	984	0	0.82	0.09	30	Odourless	7.38	0.3	Salty	0.3	
12	Mbwanga	Mbwanga	33254951	24001271	ELISEI M. CHILALA	0.08	0	978	0	0.78	0.07	36	Odourless	7.37	0.21	Salty	0.8	
13	Kwana cha	Area C	51820521498	18001085	M/S RFC	0.05	0	978	0	0.72	0.08	35	Odourless	7.23	0.3	Salty	0.75	
14	Isato	Isato	1138A118929-I	16001100	DR.MUSTAPHA M.K. MOWILA	0.08	0	981	0	0.8	0.1	38	Odourless	7.2	0.26	Salty	0.71	
15	Isato	Isato	16-3000589	16001433	ISAAK YINGIZBE	0.1	0	975	0	0.82	0.14	32	Odourless	7.27	0.3	Salty	0.63	
16	Swawwa	Swawwa	1138A118968	13007927	MIR.AMOSI B.KAYEMBELE	0.1	0	968	0	0.78	0.15	31	Odourless	7.2	0.3	Salty	0.5	
17	Swawwa	Swawwa	4061235	16006208	MIR.ONESIMO G. LAULLAU	0.08	0	962	0	0.75	0.17	30	Odourless	7.3	0.21	Salty	0.3	
18	Swawwa	Swawwa	2461842	10001377	M/S AMINA MOHAMED	0.07	0	967	0	0.7	0.13	37	Odourless	76-Jul	0.3	Salty	0.8	

○ (무수율) 본 사업을 심사할 때 완공 후 무수율 목표를 25%로 결정했지만 2015년 완공된 후 3년이 지난 2018/2019 Annual Report에는 무수율이 26.6%로 확인되어 달성도가 94%로 계획 목표에 달성하지 못했음. 하지만 아래 표와 같이 점차적으로 무수율이 낮아지고 있는 것을 확인할 수 있었으며, 사업 수행기관인 DUWASA에서는 향후 지속적으로 무수율을 낮추기 위해 노후화된 수도계량기 교체 및 새로운 수도계량기 설치 등을 계획하여 운영하고 있음.

<표 26>

무수율 변동추이

년도	무수율(%)
2013/2014	29.46
2014/2015	29.48
2016/2017	28.60
2017/2018	28.40
2018/2019	26.60

자료: DUWASA Annual Report, 2013 ~ 2019 각 연도

- (산출물의 효과) 식수이용 수혜자는 목표인원을 초과한 것으로 나타났음. 상수도 보급률은 목표 달성치가 71.9%이지만 현지조사 결과 52%로 조사되어 성과목표에 달성하지 못한 것으로 확인됨. 서비스 만족도는 매우 높은 것으로 나타났음.

- (개선된 식수이용 수혜자) '17년 급수공급 수혜인원 목표는 25,000명이며 실제 EDCF 사업 후의 급수공급 수혜자는 38,044명으로 목표 달성도 100%를 초과하여 평가점수가 4점으로 확정됨.
 - DUWASA에서 제공한 '13~'19년 Annual Report에 따르면 '14/'15년에는 수혜인원이 27,618명으로 증가하였으며 '16/'17년도에는 수혜인원이 38,044명임.

- (상수도 보급률) 상수도 보급률의 성과목표가 70%이고 실제 상수도 보급률이 52%로 확인된 바 본 사업의 성과목표치에 달성하지 못해 평가점수가 3점으로 확인됨.
 - 본 사업의 상수도 보급률은 전체 도도마시에 거주하는 인구대비 급수 보급률을 나타냄. '18/'19 Annual Report에 따르면 전체 인구대비 급수 보급률은 52%로 나타났으나, 성과목표인 70%에 도달하지 못한 상태임.
 - 심사 시인 '09년 상수도 보급률은 전체 주민들 대상으로 검토한 것으로 50%로 추정됨. '15년 사업 완료 후 52%로 증가되었지만 현재 '19년도에도 52%로 여전히 목표 보급률을 달성하지 못함.

- (서비스 만족도) 지역 주민 인터뷰 및 설문 조사에 의하면 사업 완공 전 가정에서의 단수 빈도수가 높았지만, 사업 후 단수 빈도수가 적어지고 지속적으로 식수를 받을 수 있어서 EDCF의 사업에 만족함을 표현함.
 - DUWASA에서 발간한 Business Plan(2017/2018-2019/2020)에서는 수도물 비용 지불이 공정하게 진행될 수 있도록 billing software를 사용함으로써 수혜자들과의 신뢰관계를 구축하였으며, DUWASA에 콜센터를 개설하여 급수공급에 대한 주민 문제해결을 위한 창구가 생기면서 불편한 사항들을 적절히 처리할 수 있어서 대체로 서비스 만족도가 매우 좋다고 기록되어 있음.

5. 지속가능성

- 수자원 수요지속 및 공급지속, 그리고 사업시행기관의 인력 및 재정의 지속가능성 측면에서 평가한 결과, 본 상수도사업은 매우 지속가능한 것으로 평가됨.

〈표 27〉 지속가능성 평가표

평가항목	점수	내용
4.1 수자원 수요 지속	4.0	<ul style="list-style-type: none"> 도도마시는 탄자니아의 행정수도로 정부부처가 이전 중에 있기 때문에 향후 수자원 수요는 지속적으로 증가할 것으로 예상됨
4.2 수자원 공급 유지	3.5	<ul style="list-style-type: none"> 수자원 관리는 수자원부와 DUWASA의 협업체계가 잘 갖춰져 있어 도도마시 수자원 공급 문제를 잘 관리하고 있음 DUWASA 직원 역시 기술적 수준에서 상당한 역량을 지니고 있는 것으로 확인되었음 다만 잦은 정전과 불충분한 유지보수 예산이 안정적 수자원 공급 유지의 제약요인으로 작용할 가능성 있음. 수자원 보호구역이 지정되어 있고 취수정 보호를 위한 울타리가 설치되어 있으나 상수원 지역이 광활하여 관리에 어려움이 있음
4.3 인력 및 재정 지속	3.6	<ul style="list-style-type: none"> 인적 자원은 역량을 지닌 인력으로 구성되어 있음 도도마 지역의 상수도 사업 자체는 지속가능하지만 향후 도도마로 추가적인 인구 유입 시 필요한 상수도시설 확충에 대한 재원 마련 측면에서는 다소 어려움이 예상됨 추가적인 급수관로 공급을 위해 자체 수익기반 강화를 위한 지속적인 노력 필요
합계 등급	3.7	매우 지속가능

□ 수자원 수요 지속

- 탄자니아의 행정수도를 다레살람에서 도도마시로 이전하는 정부의 계획에 의해 향후에도 도도마시의 인구는 지속적으로 증가할 것으로 예상되며, 이에 따라수자원에 대한 지속적인 수요 증가가 예상됨.
 - ‘12년 인구센서스와 연평균 인구성장률 2.1%를 기준으로 추정된 도도마시 인구는 465,533명이나 정부이전 계획의 실시로 인해 ‘18년 현재 약 500,000명 수준으로 추정됨.

□ 수자원 공급 유지

- 도도마지역 수도시설의 운영 관리 및 유지보수, 수도요금 고지 및 징수 업무를 담당하고 있는 도도마시 수도청(DUWASA)은 수자원부와의 원활한 협업체계 하에서 수자원 공급문제를 비교적 잘 관리하고 있는 것으로 판단됨.
 - 최대 취·송수용량은 61,500m³/d 이나 적절한 급수네트워크의 부족으로 인해 실제로 약 54,000m³/d을 급수하고 있는 것으로 확인됨.
- 시설의 유지·보수와 관련하여 예방적 관리계획을 수립하여 적절한 유지·보수가 이루어지고 있으며 누수에 대한 보수도 적기에 이루어지고 있는 것으로 사료됨.
 - 또한 사업연속성계획(Business Continuity Plan) 및 재해복구계획(Disaster Recovery Plan)도 외부감사 지적에 따라 수정하여 마련하는 등에 비추어 볼 때 향후 사업의 운영 지속가능성이 높을 것으로 판단됨.
- 다만, 잦은 정전 및 DUWASA의 불충분한 유지보수 예산으로 인해 다만 잦은 정전과 불충분한 유지보수 예산이 안정적 수자원 공급 유지의 제약요인으로 작용할 가능성에 대해 유의할 필요가 있음. 또한 사업비 증가로 인해 기존 계획대비 축소된 급수관로 설치 부분은 탄자니아 정부의 예산으로 설치하기로 하였으나 예산부족으로 지연되고 있는 한편, 노후 상수도로 연결된 일부 가구의 만족도가 다소 떨어지는 바, 탄자니아 정부의 설치 증설 및 유지보수를 위한 노력이 필요할 것으로 보임.
- 수자원 보호를 위해 각각의 취수정 보호 울타리가 설치된 상태지만 전체 취수정 지역에 대한 울타리는 설치되어 있지 않으며, 상수원 보호구역 지정에 대한 법적 규정이 있지만, 해당 지역 관리에 어려움이 있는 실정임.

- 본 사업을 통해서 건설된 2개의 취수정은 관정을 비롯하여 전기·전자시설이 구축되어 외부인 출입을 제한하기 위한 울타리가 설치되어 있음. 그러나 전체 취수정에 대한 수자원 보호구역을 따로 울타리를 설치하거나 감시하는 인력이 배치되지 않은 상태임.
- 수질분석실에서 발간된 월간 수질 분석 자료에 의하면 일부 취수정에서 대장균이 검출되는 것을 확인하였음. 이는 취수정 부근에 가축 혹은 민가에서 흘러나온 분뇨가 지하수로 침투되어 오염을 일으킨 것으로 사료됨. 따라서 전체 취수구역에 외부인 혹은 가축들의 출입을 제한할 수 있는 실효적인 수자원 보호 방안이 요구됨.

□ 인력 및 재정 지속성

- ‘18년 현재 도도마시 수도청(DUWASA)의 직원은 총 188명으로 비교적 양질의 노동력을 충분히 확보하고 있는 것으로 판단됨. 또한 적절한 직원보상시스템을 갖추고 있는 것으로 확인됨. 따라서 시설의 운영과 유지관리에 충분한 수와 역량을 갖춘 것으로 평가됨.
 - 총 188명 중 관리직 11명, 전문직 42명, 사무직 28명, 기능직 108명으로 구성
 - 다만, 2018년 퇴직인원은 26명, 신규채용인원은 16명인 것으로 확인되는 바, 기술자의 이직에 따른 해당 분야의 업무 연속성을 위한 현장교육이 강화될 필요가 있는 것으로 판단됨.
- DUWASA의 Annual Report에 따르면 DUWASA의 ‘18년 순이익은 TZS 1,586,849,000으로 전년대비 25% 증가한 것으로 확인됨. 자체적인 순이익이 발생하기 때문에 정부의 재정보조 없이 운영되고 있어 재정적인 측면에서 사업 유지 및 운영에 큰 어려움이 없을 것으로 보임.
 - DUWASA의 순자산도 TZS 50.90 Bill으로 3개년 연속 증가추세에 있어 재정건전성 측면에서 양호한 것으로 판단됨.
 - 무수율은 ‘18년 현재 28.4%로 다소 높은 편이나 인력 및 장비보강, 노후 계량기의 교체 등을 통해 ‘20년까지 25.5%로 낮아질 것으로 예상되며 수입 징수 효율성(Revenue collection efficiency)은 96%로 양호한 편임.
- 다만, 도도마시에서 17km 떨어진 Ihumwa 지역에 새로운 정부 도시를 건설하는 계획과 관련하여 신규 상수도 수요에 대비하기 위한 DUWASA의 상수도시설 투자계획에 대한 재원확보 여부가 DUWASA의 재정건전성에 부정적 영향을 줄 가능성은 있음. 또한 현재의 자체 수익만으로 추가적으로 필요한 급수관로

공급이 적절하게 이루어지기 어려운 점을 감안할 때, 수익기반 강화를 위한 추가적인 노력이 요구됨.

- 한편, 모바일폰을 활용한 요금납부 방식의 도입 및 확산 등 DUWASA의 과금 체계 개선 노력은 소비자 후생 증대와 수익기반 확대라는 점에서 지속가능성 향상 측면에서 긍정적인 사례라고 판단됨.

6. 범분야

□ (환경) 본 사업에서는 지하수를 과도하게 이용함으로써 지반이 가라앉는 등의 문제가 발생하지 않았으며 전반적으로 본 사업이 지역 환경문제 및 주민들의 삶에 큰 부정적인 영향이 없는 것으로 판명됨.

- DUWASA는 인구증가로 인해 지하수 급수량이 증가하면서 지하수 수위문제가 발생할 것을 우려하여 대처 방안의 일환으로 다른 수원지를 알아보고 있음.
- 현재까지는 지반이 낮아지는 현상은 발생되지 않았으며 이로 인해 주변 환경과 주민들에게 영향이 미치지 않음.
- 도도마시 주민 20명을 대상으로 사업 수행 과정에서 환경 또는 생활시설에 피해를 초래했는지를 물어본 결과 일부 주민의 경우 생활환경의 훼손, 먼지 문제가 발생하였다고 응답하였음¹⁾
 - “Is there any environmental damages due to installation of the facilities for the project?” 라는 주관식 질문에 대해 주민 20명 중 3명은 먼지 발생 문제가 있으며, 일부 생활시설이 파괴되었다고 응답하였음.

□ (젠더) 주민 대상 서베이 및 인터뷰 자료를 통해 확인한 결과 대다수 가정 이용자들은 상수도를 공급받고 있으며, 물 갖는 시간 역시 감소된 것으로 나타났음

- 대부분 가정 이용자들은 하루 일정 시간 제공되는 물을 공급받는 것으로 나타났음.
 - 지역에 따라 급수 시간과 급수량에는 차이가 나지만 응답자는 모두 상수도를 공급받는 것으로 나타났음

1) 보다 상세한 서베이 결과는 부록을 참조.

- 도도마시 상수도 사업이 시행되기 이전과 이후 이용자들의 물 갖는 시간이 어느 정도 단축되었는지 물어본 결과 응답자의 대다수(75%)는 상당한 개선을 이루었다고 응답하였음
 - 도도마시 주민 20명을 대상으로 “Is the time for collecting safe drinking water reduced because of the project?” 라는 질문을 5점 척도로 물어본 결과 주민 20명 중 15명은 개선되었다고 응답하였고 응답자의 평균 점수는 3.8(5점 만점)으로 나타났음
- 물 공급이 제한적으로 이루어지고 있으므로 부족한 물은 급수차를 통해 공급 받는 것으로 나타났음

IV. 교훈 및 제언 사항

1. 교훈사항

가. 성공요소

□ 정부의 적절한 정책 목표 수립 및 주인의식

- 수자원 사업은 탄자니아에서 국정과제 중 우선순위가 매우 높은 사업임.
- 탄자니아 정부는 수자원 분야 개발전략 및 BRN의 중점과제 중 하나로 수자원 분야 사업 추진 전략을 마련하고 적극적으로 사업을 추진하였음.
- 본 사업은 탄자니아 정부의 정책 목표 및 전략에 부합한 적절한 사업을 효과적으로 수행하였다는 점에서 성공적이었음.
- 탄자니아의 수자원부와 DUWASA는 주인의식을 갖고 사업을 추진한 결과 실시설계 이후 새롭게 수립된 목표치를 모두 달성시켰음.
- DUWASA는 모바일폰을 활용한 요금 납부 방식을 새롭게 도입하여 수입기반 확충 및 소비자의 편의 향상에 기여하였음.

□ 현실을 반영한 사업 목표 변경

- 사업 전에 이용하였던 낮은 지대의 대용량 저수지 탱크인 Kilimani 1과 2는 총 72,800m³를 저류할 수 있는 도도마시의 주요 저류지 탱크로 사용되었는데, 탱크 수위가 낮아지면 수압이 낮아져 급수가 제대로 전달이 안 될 것으로 판단하여 실시설계 과정에서 지대가 높은 곳에 저수지 탱크를 설치하도록 변경한 결과, 보다 원활하게 급수를 공급할 수 있었음.

나. 한계점

□ 사업기간 증가

- 본 사업의 실제 사업기간은 계획 대비 50% 늘어났는데 사업기간 증가의 주된

원인은 설계와 계획변경 등에 많은 시간이 소요된 데 기인함.

- 본 사업의 F/S는 타 기관에서 수행한 연계사업으로, F/S 단계에서 사전조사가 충실히 이루어지지 못했고, 이에 따라 당초 계획 대비 다수의 설계변경이 필요했음.
 - 현지의 행정 처리의 지연과 입찰서 평가 지연, 자재 수급의 어려움, 예비비 전용 등으로 인해 사업기간이 증가
- 일반적으로 기본 및 실시설계를 위한 계획기간이 6개월로는 해외사업을 추진하는데 부족하다는 의견이 지배적이라는 점에서 향후에는 필요에 따라 계획기간의 연장을 검토할 필요가 있음.

□ 제한적 공급 능력

- 본 사업에서는 DUWASA 2017/2018 Annual 보고서 기준으로 도도마시의 실제 급수요구량이 46,000m³/d임.
 - 급수관 부족으로 인해 40,000m³/d으로 제한적으로 공급하고 있음.
- 본 사업 결과 1인 1일 사용 가능한 물 소비량이 증대되면서 주민들의 삶의 질 향상에 도움을 주었다고 평가됨.
 - 도도마시 행정수도 이전에 따른 거주인구 증가로 인해 1인 1일 물 소비량이 다시 낮아졌음.
 - 무수율 축소 노력 및 새로운 취수원 개발을 통해 급수량을 증대시키는 노력을 강화해야 할 것임.

2. 제언사항

가. 탄자니아 정부

□ 급수량 공급 확대

- 설계 단계에서 급수관로는 탄자니아 자체 예산으로 추진키로 하였으나 예산 부족으로 지연되고 있음. 이로 인해 급수요구량은 46,000m³/d이나, 실제 급수량은 40,000m³/d에 그치고 있음.
- 도도마시는 증가하는 급수요구량에 대처하기 위해 급수관로 매설 및

수도계량기 지원 사업을 지속적으로 수행해야 할 것임.

- DUWASA에서 발간한 Business Plan ('17/'18-'19/'20)에 따르면 '12년 24,310개의 수도계량기가 설치되었고 본 사업이 종료된 이후 '17년에는 36,084개를 설치한 것으로 나타났음.
- 향후에도 지속적으로 수도계량기 설치 사업을 수행하기 위해서는 추가적인 예산 지원이 필요할 것으로 보임.

□ 새로운 수자원 장기계획 수립

- 도도마시로 행정수도가 이전하면서 새로운 상수원의 발굴 필요성이 증가하고 있지만 탄자니아 정부는 아직 수자원에 대한 추가적 수요를 반영한 새로운 장기 목표를 수립하지 못한 채 2005년에 수립한 장기 계획에 의존하고 있음.

나. DUWASA

□ 현장교육 및 재원확보 노력 강화

- 기술직 종사자의 높은 이직률로 인해 해당 분야의 업무 연속성이 저해될 가능성이 있으므로 기술직 종사자들을 대상으로 현장교육이 강화될 필요가 있는 것으로 판단됨.
- 새로운 정부 도시를 건설하는 계획에 의거, 신규 상수도 수요에 대비하기 위한 DUWASA의 상수도시설 투자계획에 대한 재원확보 여부가 DUWASA의 재정건전성에 부정적 영향을 줄 가능성은 있음. 또한 현재의 자체 수익만으로 추가적으로 필요한 급수관로 공급이 적절하게 이루어지기 어려운 점을 감안할 때, 수익기반 강화와 함께 투자재원의 안정적인 확보 노력이 재정 건전성 지속가능성에 있어 중요할 것으로 판단됨.

□ 수자원 보호 노력

- 일부 취수정에서 대장균이 검출되는 등 취수정 부근에 가축 혹은 민간에서 흘러나온 분뇨가 지하수로 침투되어 오염을 일으킨 것으로 판단됨. 이에 대한 대책으로 전체 취수구역에 외부인 혹은 가축들의 출입을 제한할 수 있는 실효적인 수자원 보호 방안을 마련할 필요가 있음.

다. EDCF

□ 기간 내 사업완공을 위한 노력

- 일반적으로 사업기간은 다양한 요인으로 인해 지연되는 경우가 많지만, 사업완공시점의 지연을 방지하기 위한 보다 체계적인 노력이 필요함.
 - F/S를 타 기관에서 시행하는 연계사업의 경우에도, EDCF는 F/S가 충실하게 시행되도록 함으로써 향후 설계와 사업시행에서의 변경사항을 최소화할 필요가 있음.
 - 수원국 사업실시기관과의 긴밀한 협의를 F/S 단계에서부터 이루어지도록 하여 현지 여건을 계획단계에서부터 충실히 반영할 수 있도록 노력
- 기간 내 사업완공을 위해서는 효율적인 사업진행도 필요하지만 당초 사업계획이 현실을 반영하여 충분히 설정될 필요가 있음.
 - 해외사업의 경우 설계(기본+실시설계)기간을 충분히 확보하여 현지 여건을 보다 충실히 반영하도록 할 필요가 있음. 다만 설계기간 증가는 사업예비비의 증가로 이어지는 부작용도 있으므로 적절한 수준의 모색이 필요함.
- 결과적으로 충실한 F/S 실시, 사업실시기관과의 긴밀한 협의, 현지 여건에 대한 이해 증진 등을 통해 사업기간의 연장 가능성을 최소화하고 효율성을 제고해야 함.
 - EDCF와 시공사는 사업실시기관과의 긴밀한 협의 진행과 현지 상황에 대한 이해도 제고를 통해 사업과정에서의 불확실성을 줄임으로써 효율적인 사업 수행과 공사기간 단축을 가능하게 함.

부록

탄자니아 현지 주민 설문조사 결과 분석

□ 설문지 문항

▶ Survey

- Project Name: Improvement of Water Supply System in Dodoma Town Project
- Project Period: 2012~2016
- Objective of the Project: To improve the situation of water supply and specifically to make safe piped drinking water available to more people in Dodoma, thereby improving sanitation and public health to the residents.

• Relevance

QS1. Do you think that the project for improving water supply in Dodoma was considered as high priority when the project began to implement?

||⑤|| ----- ||④|| ----- ||③|| ----- ||②|| ----- ||①||
Strongly Positive Positive Neutral Negative Strongly Negative

QS2. Do think that the residents' opinion was reflected in the project?

||⑤|| ----- ||④|| ----- ||③|| ----- ||②|| ----- ||①||
Strongly Positive Positive Neutral Negative Strongly Negative

• Effectiveness

QS3. Has the project improved the water supply services in your region?

||⑤|| ----- ||④|| ----- ||③|| ----- ||②|| ----- ||①||
Strongly Positive Positive Neutral Negative Strongly Negative

QS4. Are you satisfied with the water supply system improved by the project?

||⑤|| ----- ||④|| ----- ||③|| ----- ||②|| ----- ||①||
Strongly Positive Positive Neutral Negative Strongly Negative

QS5. you think that the water tariff is affordable?

||⑤|| ----- ||④|| ----- ||③|| ----- ||②|| ----- ||①||
Strongly Positive Positive Neutral Negative Strongly Negative

- Others

QS6. Has the project helped reducing water-related diseases?

||⑤|| ----- ||④|| ----- ||③|| ----- ||②|| ----- ||①||
Strongly Positive Positive Neutral Negative Strongly Negative

QS7. Is the time for collecting safe drinking water reduced because of the project?

||⑤|| ----- ||④|| ----- ||③|| ----- ||②|| ----- ||①||
Strongly Positive Positive Neutral Negative Strongly Negative

► Interview

- Effectiveness

QI1. How much water (in liter) do you use per day? What is the portion of water provided by the DUWASA (Dodoma Urban Water Supply and Sewerage Authority) in your daily water usage?

QI2. How do you compare the situations between before the completion of the project (2010~2015) and after the projet (2016 to present)?

- Sustainability

QI3. Have you experienced disruption of water supply due to accidents or malfunctioning of the water system? If yes, how often did it occur and how long did it last once it occurred?

QI4. What may need to be done to improve the water supply system in your area?

- Others

QI5. What are the positive effects from the project?

QI6. Is there any environmental damages due to installation of the facilities for the project?

□ 서베이 응답 (QS1 ~QS7)

		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	평균
적절성	QS1	Do you think that the project for improving water supply in Dodoma was considered as high priority when the project began to implement?																				3.4
		4	5	3	2	4	4	4	4	3	3	3	5	4	3	2	3	3	2	3	4	
적절성	QS2	Do you think that the residents' opinion was reflected in the project?																				4.0
		3	5	3	3	5	5	5	5	4	3	4	5	4	5	5	3	2	2	4	5	
효과성	QS3	Has the project improved the water supply services in your region?																				3.9
		4	5	4	3	4	4	4	5	4	3	4	5	4	3	5	3	3	2	3	5	
	QS4	Are you satisfied with the water supply system improved by the project?																				3.4
	4	5	3	2	4	4	4	4	3	4	3	5	5	3	1	3	2	2	3	4		
효과성	QS5	Do you think that the water tariff is affordable?																				3.0
		3	1	4	3	3	3	3	3	2	5	4	2	4	3	2	3	1	3	3	4	
기타	QS6	Has the project helped reducing water-related diseases?																				3.9
		3	4	4	4	3	4	4	4	4	5	4	4	5	4	5	4	1	2	4	5	
	QS7	Is the time for collecting safe drinking water reduced because of the project?																				3.8
	3	4	4	4	4	4	4	4	5	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	

□ 인터뷰 질문 응답 (QI1 ~QI6)

Question no.		Overall Answers for The Interview Questions
적절성	QI1	How much water (in liter) do you use per day? What is the portion of water provided by the DUWASA (Dodoma Urban Water Supply and Sewerage Authority) in your daily water usage?
		QI1-1 How much water (in liter) do you use per day?
		- 평균 63 리터 사용
		QI1-2 What is the portion of water provided by the DUWASA (Dodoma Urban Water Supply and Sewerage Authority) in your daily water usage?
	- 물의 대부분을 공급 받음	
	QI2	How do you compare the situations between before the completion of the project (2010~2015) and after the projet (2016 to present)?
		QI2-1 Yes or Nor for any change?
		- 응답자 중 1인만 제외하고는 긍정적 답변
QI2-2 How is it different?		
- 대부분 상당한 개선을 이루었다고 응답		
효과성	QI3	Have you experienced disruption of water supply due to accidents or malfunctioning of the water system? If yes, how often did it occur and how long did it last once it occurred?
		QI3-1 Have you experienced disruption of water supply due to accidents or malfunctioning of the water system? -> Yes or No
		- 전원이 긍정적 응답
		QI3-2 If yes, how often did it occur and how long did it last once it occurred?

		- 거의 매일 아주 자주라는 응답이 대부분
	QI4	What may need to be done to improve the water supply system in your area? - 추가 공사가 필요, 단수 통보가 보다 정확했으면, 수도관 파열 예방 조치 필요. 시설 개선 투자 필요 등
기타	QI5	What are the positive effects from the project?
		QI5-1 Yes or No for the positive effects? - 모두 긍정적으로 답변
		QI5-2 What are the positive effects? - 깨끗한 물 사용 가능한 점. 수도 계량기 있어 좋다. 전화로 요금 납부도 개선된 점 등 지적.
		Is there any environmental damages due to installation of the facilities for the project?
	QI6	QI6-1 Yes or No for the environmental damages? - 환경 관련 답변은 다소 엇갈리는 의견이 지배적임
		QI6-2 What kind of environmental damages occurred? - 단수 불편, 파이프 개선 필요. 공사할 때 먼지 문제 심각, 생활환경 심각

* 인터뷰 질문에 대한 답변 유형에 따라 각 문항을 세부 문항으로 나눔.