

1. 事業の概要と円借款による協力



サイト地図：ヴァルパロタ地域



サイト写真：熱供給システム（ヴァルパロタ）

(1) 背景

本事業の対象地域であるヴァルパロタ地域は、首都ブダペストより西南へ120キロ、巴拉トン湖の北東に位置し、ヴァルパロタ市を中心とする広域圏を指す。ヴァルパロタ地域は、ハンガリーにおいて北東部のミシュコルツに次ぐ第2の重化学工業地域であり、かつ、観光地である巴拉トン湖を有している。しかしながら、過去の開発における環境への配慮の欠如から、同地域はハンガリーでも環境汚染（大気汚染、水質汚濁）の深刻な地域となっていた。同地域の上水は全て井戸水により供給されていたが、12本の井戸のうち2カ所の井戸において、ハンガリーの飲料水水質基準値（硝酸イオン含有量20mg/l以下）を満たしていなかった。また同地域の下水普及率は0～40%であり、井戸水汚染の原因となっていた。さらに冬季に家庭用暖房用に使用される石炭は硫黄分3%と低カロリーで低品質のものであったため、大気中の硫黄酸化物および煤塵は冬季には環境基準値を大きく上回っていた。

このためハンガリー政府は、同地域の環境改善のため本事業を立案した。

(2) 目的

本事業はヴァルパロタ地域環境改善事業の3事業（地方自治体公共事業、工場等対策事業、産業廃棄物・都市ごみ処理事業）のうち、地方自治体公共事業の上下水道整備、地域暖房システム改善（ガス供給）を対象6市町村（Várpalota市、Berhida、Osku、Osi、Tes、Balatonalmádi（Vorosbereny地区））にそれぞれ建設し、同地域の環境改善を図るものであった。

(3) 事業範囲

上水道整備（対象4市町村：Várpalota市、Osku、Tes、Balatonalmádi）

井戸の建設 - 3本

貯水タンクの建設 - 7箇所

パイプラインの敷設 - 18.4km

ポンプステーションの建設 - 2箇所

下水道設備（対象6市町村：Várpalota市、Berhida、Osku、Osi、Tes、Balatonalmádi）

パイプラインの敷設 - 115.38km

下水処理場の建設 - 6 箇所
 コンポスト・プラント（たい肥製造施設） - 1 箇所
 地域暖房システム改善（ガス供給）（対象 5 市町村：Varpalota 市、Berhida、Osku、Osi、Balatonalmadi）
 熱供給システム（ボイラー）の建設 - 2 箇所
 パイプラインの敷設 - 161.85km
 上記に係るコンサルティングサービス

円借款は総事業費のうち 60%を対象とし、上記 ~ に関連する工事建設に必要な資機材および役務の資金調達、コンサルティング・サービスに必要な資金調達にあてられる計画であった。

(4) 借入人/実施機関

ハンガリー政府 / 環境省

(5) 借款契約概要

円借款承諾額 / 実行額	4,914 百万円 / 4,614 百万円
交換公文締結 / 借款契約調印	1994 年 10 月 / 1994 年 11 月
借款契約条件	金利 5 %、返済 25 年（うち据置 7 年） 一般アンタイト
貸付完了	1999 年 11 月

2. 評価結果

(1) 計画の妥当性

本事業の目的はヴァルパロタ地域の環境改善であった。同地域はハンガリーでも環境汚染（大気汚染、水質汚濁）の深刻な地域であったが、その要因は、未処理の生活排水や工場排水による井戸水の水質汚染や、石炭を使用した家庭用暖房と工場の排煙による大気汚染であることが認められていた。これらの環境汚染は人体への深刻な影響を引起す危険性が大きかった。

多くの環境指標について同国で定められた環境基準を大幅に超えていたことから、上下水道及び地域暖房システムの整備・改善を通じて環境基準の達成や指標値の改善を図り、同地域住民の健康改善と生活環境の向上を行うことは、優先度が高かったと言え、アブレイザル時における事業選択の妥当性は高い。

また、国内有数の観光資源であるバラトン湖の環境保護と当地域の環境改善は、引き続き同地域および国家レベルでも優先課題である。例えば、バラトン湖開発計画（2000 年）、ヴァルパロタ地方開発計画（2000 年）、バラトンアルマディ地方開発計画（1998 年）、ヴァルパロタ地方環境保護に関する閣議決定（2001 年）などでも、その重要性が認識されている。従って、本事業の計画は現在においても引き続き妥当である。

(2) 実施の効率性

事業範囲

事業範囲については各市町村の現況に沿ったかたちで、内容の見直しが行われた。上水道については、本事業のアブレイザル後に行った調査で水源の水質汚染が判明したため全

ての井戸建設がキャンセルされ、またポンプ場、貯水タンクの規格と設置数の調整が行われた。下水道については、Varpalota 市に設置予定の下水処理場 2 ヲ所のうち 1 ヲ所がキャンセルとなり、また下水管網の延長が行われた。地域暖房システム（ガス供給）についても、対象市町村ごとにガス配管の長さの調整が行われ、また Varpalota 市に建設予定の熱供給プラント 2 ヲ所のうち 1 ヲ所がキャンセルとなった。キャンセルとなった熱供給プラント 1 ヲ所については、既存の化学工場からの暖房用蒸気供給システムのリハビリを行うことで対応することになった。また各市町村は事業費の一部負担（25%）を行うこととなっていたが、財政的な理由から計画の一部見直しを行ったことも変更理由のひとつであった。

上記事業範囲の修正は外部要因の変化への対応や、各市町村の財政事情に配慮するなど、より現実的な事業実施のための対処であり、やむを得ないものであった。

工期

当初計画では全体工期は 1994 年 11 月から 1998 年 12 月（コンサルタント選定から工事終了まで）までの 50 ヲ月であったところ、実際の工期は 1995 年 9 月から 1999 年 4 月までの 44 ヲ月であった。工事は約 10 ヲ月遅れてスタートしたが、全体の工期期間が短縮された結果、完工の（当初計画からの）遅延は約 6 ヲ月に留まった。遅延の主な要因は、事業範囲の見直しに時間を要したこと、上下水道の工事時期の重複を避けるため、上水道工事を後にずらしたことなどであった。

事業費

当初計画では総事業費が 8,190 百万円であり、そのうちの 60%にあたる 4,914 百万円が円借款にて賄われる予定であったところ、最終的な総事業費は 7,777 百万円、円借款供与額は 4,614 百万円であり、計画事業費内で収まっている。事業費のコスト・アンダーランの主な要因は、現地通貨（フォリント）の対円為替レートの下落により¹、外貨による上下水道工事部分を内貨立てに変更したこと、計画範囲の一部キャンセルを伴う計画内容の見直しを行ったこと、競争入札の結果、資機材およびサービスの調達が予定価格を下まわったなどであった。

（3）効果

上水道整備

上水道整備の対象市町村は Varpalota 市、Osku、Tes、Balatonalmadi（Vorosbereny 地区）の 4 ヲ所であった。これらの市町村では飲料水の主水源である地下水が汚染されていたり、また夏場には地下水の水位の低下による水不足などの問題を抱えていた。特に Osku、Tes、Balatonalmadi の Vorosbereny 地区では、水に含まれる硝酸イオン（NO₃⁻）の含有量が基準値の 20 mg/l を超えており、住民の健康を害する危険性があった。このため本事業では、危険な井戸を廃棄し代わりに井戸を新設すると同時に、安全な水源からの給水システムの拡充を行うものであった。

上水道については本事業実施前にすでに 100%の普及率であったため、上水整備事業の成果としては水質の改善と夏場に断水しない安定的な給水の達成の 2 つであった。

しかしながら上水道整備事業では、当初計画にある井戸の建設（Varpalota 市：2 本、Tes：1 本、Balatonalmadi：1 本）が、調査の結果、建設予定地の井戸の水源が汚染されているこ

¹ 因みに各年の対円交換レートは 1 円 = 1.442HUF (1996)、1 円 = 1.5421HUF (1997)、1 円 = 1.8654HUF (1998) であり、1996 年から 1998 年にかけて 29.3% の下落を示している。

とが判明したため中止となった。従って各対象地区の水源については、Varpalota 市は既存の井戸 9 本を継続して使用、Osku は汚染がひどかった既存の井戸 1 本を廃止し、代わりに Varpalota 市から送水管の延長を行い、Varpalota 市の水源を利用、Tes は汚染のため使われていなかった井戸（Szentkut 地区）の代わりに Csenteny 地区の井戸を利用、Balatonalmadi の Vorosbereny 地区では井戸建設の代わりに、バラトン湖を水源とする Balatonalmadi 市街上水システムからの送水管の延長とポンプ場の建設により、代替水源の確保を行った。

この結果、表 2 にあるとおり、汚染のひどかった Osku および Tes では、事業完成後は水質の著しい改善が見られた。Balatonalmadi の Vorosbereny 地区では、これまでは汚染のため井戸からの給水が禁止となり、住民はびん詰め飲料水を飲んでいたが、バラトン湖から取水された水をポンプによって当地区まで運搬することで、安全な給水サービスを受けることが可能となった。しかしながら、Tes では水質の改善は見られたものの、依然として硝酸イオン含有量が基準値を超えている。この理由は、新規井戸の建設が出来なかったため、代替手段として汚染のひどかった Szentkut 地区の井戸の代わりに比較的汚染度の低い Csenteny 地区の水源を活用せざるを得なかったからであると考えられる。

この他の Varpalota 市 Varpalota 地区、同市 Petfurdo 地区、Berhida、Osi の各地区では硝酸イオン含有量は一定のレベルを保つか或は若干の悪化がみられるが、ハンガリーの飲料水水質基準値（20mg/l 以下）は満たしている。

ヴァルパロタ地域における水質汚染の主要要因は未処理の生活排水や工場排水による井戸水の汚染と考えられており、この問題の根本的な解決には、引き続き産業排水を含めた適正な下水処理施設の整備と普及への努力が不可欠である。

表 1：対象地区における給水事業

	アプレイナル時 1993	1994	1995	1996	1997	1998	完成年 1999	2 年目 2000	3 年目 2001
Varpalota 市 (Petfurdo 地区含む)									
水供給能力 (m ³ /day)	18,780	18,780	18,780	18,780	18,780	18,780	18,780	18,780	18,780
水供給量 (m ³ /day)	7,702	9,655	8,375	8,060	7,213	6,492	6,245	5,396	5,500
水消費量 (m ³ /day)	7,702	6,269	5,520	5,904	4,674	4,146	3,935	3,842	3,950
漏水率 (%)	18.9	19.5	20.2	19.1	19.0	18.7	18.3	18.0	17.1
普及率(人口比)(%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Osku									
水供給能力 (m ³ /day)	900	900	900	900	900	900	19.7*	19.7*	19.7*
水供給量 (m ³ /day)	308	297	246	207	165	239	327	347	360
水消費量 (m ³ /day)	219	206	189	226	194	184	150	176	183
漏水率 (%)	21.0	20.5	20.8	20.0	19.7	18.9	19.5	17.3	16.2
普及率(人口比)(%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Tes									
水供給能力 (m ³ /day)	460	460	460	460	460	460	350	350	350
水供給量 (m ³ /day)	112	112	112	108	94	102	89	87	95
水消費量 (m ³ /day)	77	70	64	77	64	65	55	68	75
漏水率 (%)	26.8	27.1	29.0	21.8	24.2	27.0	26.2	23.0	20.5
普及率(人口比)(%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Balatonalmadi (Vorosbereny 地区)									
水供給能力 (m ³ /day)	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
水供給量 (m ³ /day)	850	850	850	850	850	850	850	850	850
水消費量 (m ³ /day)	800	800	800	800	800	800	800	800	800
漏水率 (%)	25	23	24	20	21	18	17	15	15
普及率(人口比)(%)	80	82	85	90	100	100	100	100	100

(出所) ハンガリー環境省

(注) *1999年以降は Osku は Varpalota 市からの送水を受けている。

表 2：対象地区における飲料水の硝酸イオンおよびアンモニアイオン含有量

	アプレザル時 1993	1994	1995	1996	1997	1998	完成年 1999	2年目 2000	3年目 2001
Varpalota 地区 (Varpalota 市)									
NO ₃ ion (mg/l)	N/A	5.0	5.0	3.9	4.8	5.0	4.9	5.2	5.4
NH ₄ ion (mg/l)	N/A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Petfurdo 地区 (Varpalota 市)									
NO ₃ ion (mg/l)	N/A	10.0	5.5	5.8	6.2	4.6	10.9	11.0	11.4
NH ₄ ion (mg/l)	N/A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Berhida									
NO ₃ ion (mg/l)	N/A	6.0	6.0	5.5	5.8	8.7	7.0	9.1	9.3
NH ₄ ion (mg/l)	N/A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Osku									
NO ₃ ion (mg/l)	N/A	24.0	23.0	26.5	21.5	33.0	4.9	5.2	5.4
NH ₄ ion (mg/l)	N/A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Osi									
NO ₃ ion (mg/l)	N/A	6.0	6.0	5.5	5.8	8.7	7.0	8.8	9.3
NH ₄ ion (mg/l)	N/A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tes									
NO ₃ ion (mg/l)	N/A	43.0	43.0	36.0	43.0	43.0	25.0	25.0	26.0
NH ₄ ion (mg/l)	N/A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Balatonalmadi (全市)									
NO ₃ ion (mg/l)	03	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
NH ₄ ion (mg/l)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

(出所) ハンガリー環境省

(注) NO₃ ion：硝酸イオン、NH₄ ion：アンモニアイオン

2 番目の成果である水の安定供給、特に夏場の水不足の問題については、本事業完成後は一応の解決を見せている。これは、本事業により古い送配水管のリハビリ等をおこなったため、事業完成後、全ての対象地区において漏水率が改善し送配水効率が向上したことも要因の一つとして挙げられるが、さらに重要なのは地域全体の水消費量がアプレザル時の平均 8,798 m³/日 (1993 年) から完成後は 4,940m³/日 (1999 年) へと大幅に減少したことが大きな要因であると考えられる。いずれの対象地域でも現状での水消費量に対する水供給能力は十分な余裕があり、夏場の水不足が一応の解決を見た現在では、年間を通じての水の安定供給については達成されていると言える。しかし本事業では給水能力の規模的拡大は行われていないため、対象地区全体における水消費量の減少という外部要因の影響が強く反映された結果である。

下水道整備

下水道整備の対象市町村は Varpalota、Berhida、Osku、Osi、Tes、Balatonalmadi (Vorosbereny 地区) の 6 ヶ所であった。これらの市町村では、上水道に比べて下水道の整備が非常に遅れており、このことが地下水汚染の大きな原因となっていた。なかでも Osku、Osi、Tes、Balatonalmadi の Vorosbereny 地区には下水処理施設が整備されておらず、各戸にある汚水槽から地面へ垂れ流しの状態であった。Varpalota では 42%、Berhida では 20%の下水普及率であった。このため本事業では、対象市町村において下水処理施設の建設および拡張を行い、下水処理システムの整備を行うものであった。

従って下水道整備事業の成果としては、下水処理率 100%の達成と地下水の汚染防止による上水の水質改善が期待されていた。下水処理率については、4 つの対象市町村で下水処理能力が大きく改善され、また下水道網も整備されたため、下水普及率 (人口比) は

名目上は 100% を達成しており成果が認められる。

但し、末端の各世帯レベルでの実際の普及率は 70% ~ 85% 程度(各自治体により異なる)で、残る 15% ~ 30% 程度 of 家庭は下水処理サービスに未加入であると考えられる。実施機関および対象市町村によれば、各家庭は下水処理サービスを受けるためには、各家庭から各地区の末端排水網へ連結する排水管(下水パイプ)の敷設を自己負担で行わなければならない、現実的には敷設料が払えずに未だ排水管の接続を行っていない家庭もあるとのことであった。各自治体では引き続き未加入の家庭を中心に働きかけを行い、全ての排水が適切に処理されるよう取組みを進めている。

水質改善に関しては、対象地区における処理済排水の硝酸イオンおよびアンモニアイオン含有量を調査したところ、十分なデータが得られてはいないものの、十分な成果を上げるには至っていないようである。特に Varpalota、Osku、Tes の 3 市町村においては、汚染度が悪化している。また Tes は 1999 年および 2000 年に、Osi、Osku では 2000 年に下水処理済み排水が、放流基準値を満たしていないと当局より指摘を受けている。本調査では明らかにすることが出来なかったが、この原因として下水処理施設における運転管理、処理方法に問題があるか、下水道につながる工場排水の水質に問題がある可能性がある。

一方、Varpalota 市では試験的な取組みとして本事業により下水処理の過程で製造される汚泥のリサイクルを目的として、コンポスト・プラント(たい肥製造施設)の建設が行われた。すでに試験的に肥料の製造が行われており、将来的には品質の改善と量産を行い商業的に自立可能な生産を目指している。

表 3 : 対象地区における下水事業

	77°レバ'ル時 1993	1994	1995	1996	1997	1998	完成年 1999	2年目 2000	3年目 2001
Varpalota 市									
下水処理能力 (m ³ /day)	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
下水処理量 (m ³ /day)	3,020	3,105	2,787	2,675	2,273	2,420	2,485	2,599	2,800
普及率(人口比)(%)	42	65	68	70	85	100*	100*	100*	100*
Berhida									
下水処理能力 (m ³ /day)	180	180	180	180	180	900	900	900	900
下水処理量 (m ³ /day)	N/A	30	28	27	22	640	977	854	840
普及率(人口比)(%)	20	20	20	20	20	100*	100*	100*	100*
Osku									
下水処理能力 (m ³ /day)	0	0	0	0	0	350	350	350	350
下水処理量 (m ³ /day)	ST	ST	ST	ST	ST	170	177	181	180
普及率(人口比)(%)	0	0	0	0	0	100*	100*	100*	100*
Osi									
下水処理能力 (m ³ /day)	0	0	0	0	0	350	350	350	350
下水処理量 (m ³ /day)	ST	ST	ST	ST	ST	183	245	289	290
普及率(人口比)(%)	0	0	0	0	0	100*	100*	100*	100*
Tes									
下水処理能力 (m ³ /day)	0	0	0	0	0	150	150	150	150
下水処理量 (m ³ /day)	ST	ST	ST	ST	ST	116	57	61	60
普及率(人口比)(%)	0	0	0	0	0	100*	100*	100*	100*
Balatonalmadi (全市)									
下水処理能力 (m ³ /day)	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
下水処理量 (m ³ /day)	4,535	4,926	5,548	6,562	5,819	6,542	6,230	7,240	6,570
普及率(人口比)(%)	35	40	40	45	50	50	100*	100*	100*

(出所) ハンガリー環境省

(注) ST : Septic Tank (汚水槽) による下水処理

* Varpalota 市, Berhida, Osku, Osi, Tes の 1999 年以降の下水普及率 100%とは、公共事業として行われる各家庭の排水管 (下水パイプ) と繋がる下水道網インフラまでの整備についてである。各家庭は各地区の末端排水管网から各自の排水管への引き込み工事を自己負担で行わなければならない、その財政的負担が困難な家庭もあり、実際に下水処理サービスを受けている利用者 (家庭) の割合は、100%を下まわっている。

表 4 : 対象地区における処理済排水の硝酸イオンおよびアンモニアイオン含有量

	77°レバ'ル時 1993	1994	1995	1996	1997	1998	完成年 1999	2年目 2000	採取地
Varpalota 地区 (Varpalota 市)									
NO ₃ ion (mg/l)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	5.0	37	40	Biva-lyos Pond
NH ₄ ion (mg/l)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.0	2.11	0.71	
Petfurdo 地区 (Varpalota 市)									
NO ₃ ion (mg/l)	N/A	N/A	N/A	N/A	-	4.6	-	-	N/A
NH ₄ ion (mg/l)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.0	-	-	
Berhida									
NO ₃ ion (mg/l)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	8.7	-	-	Veszprémi Séd Creek
NH ₄ ion (mg/l)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.0	1.32	12.4	
Osku									
NO ₃ ion (mg/l)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	8.7	10.3	46.3	Péti-creek
NH ₄ ion (mg/l)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.0	0.11	2.9	
Osi									
NO ₃ ion (mg/l)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	33.0	-	-	Nádor-canal
NH ₄ ion (mg/l)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.0	0.6	7.6	
Tes									
NO ₃ ion (mg/l)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	43.0	117	179.5	Gaja-creek
NH ₄ ion (mg/l)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.0	12.1	0.45	
Balatonalmadi									
NO ₃ ion (mg/l)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.3	-	-	N/A
NH ₄ ion (mg/l)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.0	-	-	

(出所) ハンガリー環境省

(注) NO₃ ion : 硝酸イオン、NH₄ ion : アンモニアイオン

ガス供給、地域暖房システム改善

ガス供給事業の対象市町村は Varpalota 市、Berhida、Osku、Osi、Balatonalmadi (Vorosbereny 地区) の 5 ヶ所であり、さらに Varpalota 市では地域暖房システム改善が行われた。これらの市町村では家庭用暖房用燃料として石炭が使用されており、大気汚染の原因となっていた。また Varpalota 市では既存発電所や工場から暖房用としてボイラーの提供を受けていたが、発電所や工場の存続の問題から、同市への安定的なボイラー供給が困難となっていた。このため本事業では、対象市町村において石炭から天然ガスに転換するためのガスパイプラインの敷設を行い、さらに Varpalota 市 (Varpalota 地区および Petfurdo 地区) において新たな熱供給システムの建設を行うものであった。

従ってガス供給および地域暖房システム改善事業の成果としては、大気汚染の原因となる硫黄酸化物および煤塵の削減が期待されていた。事業完成後、全ての対象市町村においてガス普及率 (人口比) は増加しており、また Varpalota 市では事業完成後も熱供給システムの需要家に対して、安定的にサービスの供給を行っている。しかしながらガスの普及率は Varpalota 市を除いて 100% を目標としていたが、未だ達成されていない。その主な原因は、下水処理の場合と同様に、各家庭は家庭への引き込みガス管の敷設を自己負担で行わなければならないが、相当数の家庭が敷設料を払うことが出来ず、インフラは整備されているにもかかわらずガス供給サービスを受けていないことであった。

地域暖房システムについては、当初計画では Varpalota 市の Varpalota 地区および Petfurdo 地区の 2 ヶ所に熱供給プラントを建設する予定であったが、その後、化学工場がリハビリされることとなり、同工場から Petfurdo 地区へのボイラー供給はこれまで通り行われることとなった。従って熱供給プラントの建設は Varpalota 地区一ヶ所のみとなった。同熱供給プラントは当初計画通り、対象地域の 130 棟の集合住宅に対して、安定した熱暖房システムのサービス提供を続けている。

対象地区における大気汚染度 (硫黄酸化物、窒素酸化物、煤塵の含有量) について見ると、煤塵については若干の改善傾向があるが、硫黄酸化物、窒素酸化物については年によってばらつきが見られる。本事業は各家庭からの排煙の抑制に貢献したものの、大気汚染の原因としては産業からの排出も大きく、今後、より総合的な対策が必要と思われる。

表 5：対象地区におけるガス供給事業

	アプレイザル時 1993	1994	1995	1996	1997	1998	完成年 1999	2年目 2000	3年目 2001
Varpalota 市									
ガス供給能力(千 m ³ /day)	N/A	N/A	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0
ガス供給量 (t/year)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
消費量 (m ³ /day)	N/A	N/A	861	2,093	2,663	3,138	5,250	16,214	15,546
普及率(人口比)(%)	N/A	N/A	0.01	0.01	0.01	11.5	16.3	18.8	20.8
Berhida									
ガス供給能力(千 m ³ /day)	N/A	N/A	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2
ガス供給量 (t/year)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
消費量 (m ³ /day)	N/A	N/A	1,977	2,135	2,549	2,343	2,542	6,351	5,656
普及率(人口比)(%)	N/A	N/A	48.6	50.6	52.3	53.7	54.6	55.5	56.2
Osku									
ガス供給能力(千 m ³ /day)	-	-	-	-	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
ガス供給量 (t/year)	-	-	-	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
消費量 (m ³ /day)	-	-	-	-	153	874	820	1,021	1,003
普及率(人口比)(%)	-	-	-	-	40	51.3	55.4	57.5	60.4
Osi									
ガス供給能力(千 m ³ /day)	-	-	-	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9
ガス供給量 (t/year)	-	-	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
消費量 (m ³ /day)	-	-	-	620	1,113	1,121	962	1,113	1,144
普及率(人口比)(%)	-	-	-	55.6	66.8	72.0	75.3	78.6	81.8
Balatonalmadi (Vorosbereny 地区)									
ガス供給能力(千 m ³ /day)	N/A	N/A	24.9	24.9	24.9	24.9	24.9	24.9	24.9
ガス供給量 (t/year)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
消費量 (m ³ /day)	N/A	N/A	1,710	2,863	4,150	5,028	4,582	5,555	5,335
普及率(人口比)(%)	N/A	N/A	23.0	32.1	48.8	62.6	72.0	78.1	83.0

(出所) ハンガリー環境省

表 6：対象地区における地域暖房システム事業

	アプレイザル時 1993	1994	1995	1996	1997	1998	完成年 1999	2年目 2000	3年目 2001
Varpalota 地区 (Varpalota 市)									
熱供給戸数 (棟)	129	129	129	129	129	129	129	130	130
供給量 (MW)	28.1	26.8	26.2	27.0	25.1	23.6	24.7	20.3	N/A

(出所) ハンガリー環境省

表 7：対象地区における大気中の硫黄酸化物、窒素酸化物および煤塵含有量

	アプレイザル時 1993	1994	1995	1996	1997	1998	完成年 1999	2年目 2000	3年目 2001
二酸化硫黄 SO₂ (μg/m³)									
冬季	12.77	13.6	11.7	13.1	20.28	11.2	12.45	13.30	10.0
その他	1.58	1.06	3.14	4.37	3.92	2.91	2.4	3.0	N/A
窒素化合物 NO_x (μg/m³)									
冬季	14.39	14.65	18.05	20.53	20.21	20.25	18.35	20.0	19.2
その他	11.38	15.71	18.05	30.51	19.34	14.23	20.0	19.03	N/A
煤塵 (g/m²/mth)									
冬季	8.63	9.64	8.39	8.31	9.36	8.17	10.35	5.65	5.7
その他	10.05	8.72	8.24	8.28	6.57	7.63	6.86	7.8	N/A

(出所) ハンガリー環境省

なお、主に財政的理由から、工事により掘り下げた路面のリハビリが未だ完了しおらず、生活の一部に不便をきたしていた。各自治体の早期の対応が求められる。

財務的内部収益率 (FIRR) の再計算

アプレイザル時には、本事業の財務的内部収益率 (FIRR) をそれぞれ上水道事業 11.0%、

下水道事業 5.5%、ガス供給事業 4.0%と予測していた。しかしながら、今回の調査においては実施機関が必要データの実績値を把握していなかったことから、FIRR の再計算は行えなかった。

(4) インパクト

住民の生活環境改善へのインパクト

ヴァルパロタ地方の環境モニタリングの実施当局として、Trans-Danubian Environmental Inspectorate、Trans-Danubian Water Authority、Public Health Institute があり、環境関連法規に則って環境モニタリングを実施し、各自治体に対して年次報告を行っている。一方で各事業実施機関や企業も独自に定期的な環境モニタリングを実施している。(3) 成果の項目で既に説明したが、本事業により Osk および Tes などでは飲料水の水質改善には一定のインパクトが見られるが、地下水や表流水などの水源の根本的な水質改善と大気汚染の削減に対するプラスのインパクトは、明確なかたちとしては現時点では確認できていない。

本事業による安全な水の確保、下水処理システムの普及、石炭燃料からガス燃料への転換等により、基礎的な生活インフラが格段に向上し、生活環境が大きく改善された。1999 年から 2000 年にかけてブダペストの中央ヨーロッパ大学 (Central European University) が Varpalota 市を含むハンガリー国内 16 都市の成人人口の約 10%を対象に、公共サービスに関する調査を実施した。その結果、Varopalota 市民の上水、下水、パイプラインによるガス供給サービスに対する満足度 (充分満足またはほぼ満足との回答) は、上水が 82%、下水が 76%、ガス供給が 85%であり、非常に高い満足度を示すものであった。既に(3) 効果の箇所にて述べたように、Varpalota 市では下水汚染度の悪化といった課題を抱えているにも係らず、当調査結果では上下水道に対して高い評価が与えられるなど、多少矛盾した結果となっている。恐らく下水普及率についてみると、事業完成前後の状況を比較すれば一定の改善がみられており、そのことに対する市民の評価の現れのひとつであると推量される。

その他のインパクト

本事業を実施するにあたり実際のコントラクターとの契約および事業実施の母体として、各 6 市町村の市長 (代表) から構成される市町村連合 (AOM: Association of the Municipalities) が結成されたが、この過程を通じて構築された隣接自治体との協力関係は事業完了後も続いている。本事業のように特定地域における複数の自治体による連合を受け皿とする地方開発事業は中・東欧でははじめて経験であり、各関係市町村は相互協力関係を土台とした地域開発計画の優れた面を学ぶことができた。ハンガリー政府の方針でも複数の自治体による地域協力を中心とする地方開発に優先的に開発予算の配分を行っており、各自治体とも将来の当地域の地域開発計画における連携強化と共同での取組みに強い意欲を見せている。

(5) 持続性・自立発展性

上下水道

本事業の上下水道部門の運営・維持管理は、Balatonalmadi を除く 5 市町村は Bankoykaraszt 上下水道会社が、Balatonalmadi は DRV 北パラトン地方局がそれぞれ担当している。Bankoykaraszt 上下水道会社は関係市町村が共同出資し設立された上下水道公社であり、同社の Varpalota Unit (エンジニア 6 名、事務職 9 名、技術職 78 名) が Varpalota 市、Berhida、Osku、Osi、Tes の 5 市町村において本事業の運営・維持管理に直接関わっている。上水道は

井戸、貯水タンク、給水の制御等を中央で監視・制御する近代的なシステムによって管理されている。

一方、DRV は政府所有の国営上下水道公社であり、同社の北バラトン地方局 53 名（うちメンテナンス 20 名）が Balatonalmadi において本事業の維持管理を行っている。両機関とも所定の通常および定期メンテナンスや継続的な職員のトレーニングを実施しており、事業完成後も順調に事業の運営・維持管理を進めていることから、その実施体制における要員規模、技術レベルは特段の問題がないと思われる。

ガス供給

Varpalota 市、Berhida、Osku、Osi、Balatonalmadi の 5 市町村におけるガス供給事業については、KÖGÁZ（関連自治体や民間エネルギー会社の出資によるガス配給会社）が関係市町村からの委託により事業の運営・維持管理を実施している。上下水道と同様、KÖGÁZ は所定のメンテナンス業務や継続的な職員のトレーニングを行い、安全基準と ISO9001 に則った運営・維持管理に努めている。事業完成後も施設の維持管理は順調に進められており、その実施体制における要員規模、技術レベルは特段の問題がないと思われる。

熱供給プラント（地域暖房システム）

熱供給プラントの運営・維持管理については ÖKV という Varpalota 市の公営会社が担当している。施設は完成後も順調に運営されており、特段の問題はないと思われる。

表 8：運営維持管理を行っているオペレーター

事業	維持管理実施機関	対象市町村
上下水道	Bankoykaraszt Water and Sewage Works Plc. (Bankoykaraszt 上下水道会社)	Varpalota 市, Berhida, Osku Osi, Tes
	DRV North Balaton Territorial Directorate (DRV 北バラトン地方局)	Balatonalmadi
ガス供給	KÖGÁZ	Varpalota 市, Berhida, Osku Osi, Balatonalmadi
地域暖房システム	ÖKV	Varpalota 市 Varpalota 地区

(出所) ハンガリー環境省

実施機関の財務能力 (KÖGÁZ)

上記 3 つの事業オペレーターのうち、KÖGÁZ についてのみ財務諸表が入手可能であったため、KÖGÁZ の基礎的な財務能力 (1999 年) について分析を試みた。設備型産業であるので、総資本回転率(0.82%)・自己資本比率(77.5%)から安定性に関しては懸念ないと考えられる。収益性については、直近 2 ケ年度 (1998, 99 年度) とも堅実に純利益は計上しているものの、ガス料金が全国一律かつ政策的に低めに設定されていることから、総資本純利益率は 0.82%、売上高純利益率は 1.06% と、収益力は若干低い水準に留まっている。

表9：KÖGÁZ 貸借対照表（抜粋）

項目	1998年 (12/31)	1999年 (12/31)	1998/99の比較	
	1,000 HUF	1,000 HUF	1,000 HUF	%
資産の部				
1. 固定資産	17,460,755	20,854,092	3,393,337	19.43
(1) 無形固定資産	108,374	88,383	-19,991	-18.45
(2) 有形固定資産	17,126,047	20,477,696	3,351,649	19.57
(うち土地建物)	14,751,906	18,362,079	3,610,173	24.47
(3) 投資その他の資産	226,334	288,013	61,679	27.25
2. 流動資産	5,430,935	3,347,130	-2,083,805	-38.37
(1) 在庫	44,444	50,377	5,933	13.35
(2) 売掛金	5,037,054	2,974,252	-2,062,802	-40.95
(3) 有価証券	102,693	322,131	219,438	213.68
(4) 当座資産	246,744	370	-246,374	-99.85
3. 前払費用	1,249,659	2,305,772	1,056,113	84.51
資産合計	24,141,349	26,506,994	2,365,645	9.80
負債の部				
4. 負債	6,433,884	6,573,642	139,758	2.17
(1) 固定負債	29,987	10,645	-19,342	-64.50
(2) 短期負債	6,403,897	6,562,997	159,100	2.48
5. 未経過勘定	3,205,722	5,113,316	1,907,594	59.51
資本の部				
6. 資本勘定	14,318,932	14,537,984	219,052	1.53
(うち当期純利益)	223,201	219,052		
7. 準備金	182,811	282,052	99,241	54.29
負債資本合計	24,141,349	26,506,994	2,365,645	9.80

(出所) KÖGÁZ

表10：KÖGÁZ 損益計算書（抜粋）

項目	1998年 (12/31)	1999年 (12/31)	1998/99の比較	
	1,000 HUF	1,000 HUF	1,000 HUF	%
1. 売上	19,827,701	20,562,988	735,287	3.71
2. その他の収入	365,703	246,575	-119,128	-32.58
3. 自己資源活用収入	154,583	213,093	58,510	37.85
4. 原材料費	16,675,091	16,630,509	-44,582	-0.27
5. 人件費	1,316,885	1,434,378	117,493	8.92
6. 減価償却費	1,342,802	1,634,926	292,124	21.75
7. その他の費用	891,438	947,515	56,077	6.29
I. 売上総利益	121,771	375,328	253,557	208.22
8. 受取利息・配当金他	101,066	34,175	-66,891	-66.19
9. 支払利息他	76,411	340,672	264,261	345.84
II. 営業外利益	24,655	-306,497	-331,152	-1,343.14
III. 営業利益	146,426	68,831	-77,595	-52.99
IV. 特別利益	76,775	150,221	73,446	95.66
V. 税引き前利益	223,201	219,052	-4,149	-1.86
10. 税金	0	0	0	0.00
VI. 税引き後利益	223,201	219,052	-4,149	-1.86
VII. 当期純利益	223,201	219,052	-4,149	-1.86

(出所) KÖGÁZ

注) HUF: ハンガリー・フォリント(通貨単位)

その他

既に本事業完成時に、円借款については借入人のハンガリー政府により一括期限前償還が行なわれている。

一方、同国政府と地方自治体との間では、事業費の内貨部分の25%は各市町村が負担することとなっており、中央政府から各市町村への無利子の政府融資という形で債権債務関

係が存在する。2001年より各市町村から中央政府への返済が開始されるため、各自治体では国が許認可権限をもつガス料金以外の上水・下水料金については徐々に値上げを行うなどして、返済資金に充当することにした。またこれとは別に Balatonalmadi では新たにホテルなどを対象とした建物税を導入し、返済資金の特定財源として2000年から徴収が始まっている。このように、十分な事業費用の回収のためには更なる公共料金の値上げが必要である一方、住民の支払能力を考えると実施は容易ではない。

基本的にはハンガリー政府と各自治体間の問題ではあるが、各自治体から中央政府への債務返済のための財源確保は、引き続き取り組むべき課題として残っている。

主要計画 / 実績比較

項 目	計 画	実 績
事業範囲		
I. 上水道整備		
a. Varpalota 市		
- 井戸の建設	2本	キャンセル
- パイプラインの敷設	計10.5 km	計20.7 km
- タンクの建設	5箇所 (総容量: 3,400 m ³)	6箇所 (総容量: 2,600 m ³)
- ポンプ場の建設	2箇所 (各500 m ³ /h.)	3箇所
b. Osku		
- パイプライン	計4.0 km	同左
- タンクの建設	1箇所(500 m ³)	キャンセル
c. Tes		
- 井戸の建設	1本	キャンセル
- パイプラインの敷設	計1.7 km	計7.7 km
d. Balatonalmadi		
- 井戸の建設	1本	キャンセル
- パイプラインの敷設	計2.2 km	計2.1 km
- タンクの建設	1箇所(500 m ³)	キャンセル
- ポンプ場の建設	-	1箇所 (追加)
II. 下水道整備		
a. Varpalota 市 (Varpalota 地区、 Petfurdo 地区、Inota 地区)		
- 下水管敷設	計52.2 km	計50.55 km
- 下水処理場の建設	2箇所 Inota 地区: 7,300 m ³ /日 Petfurdo 地区: 1,500 m ³ /日	1箇所 (Varpalota 地区+Inota 地 区: 6,000 m ³ /日)
- コンポスト・プラント	1箇所	同左
b. Osku		
- 下水管敷設	計18.9 km	計19.32 km
- 下水処理場の建設	1箇所 (350 m ³ /日)	同左
c. Tes		
- 下水管敷設	計7.26 km	計10.43 km
- 下水処理場の建設	1箇所 (150 m ³ /日)	同左
d. Berhida		
- 下水管敷設	計16.1 km	計39.08 km (Papkeszi 地区を含 む)
- 下水処理場の建設	1箇所 (720 m ³ /日) (既設のものを拡張)	同左
e. Osi		
- 下水管敷設	計14.1 km	計13.80 km
- 下水処理場の建設	1箇所 (400 m ³ /日)	1箇所 (350 m ³ /日)
f. Balatonalmadi		
- 下水管敷設	計6.85 km	計22.56 km
III. ガス供給		
a. Varpalota 市		
- パイプラインの敷設	計77.20 km	計76.81 km
b. Berhida		
- パイプラインの敷設	計4.47 km	計8.73 km
c. Osku		
- パイプラインの敷設	計20.32 km	計15.24 km

d. Osi - パイプラインの敷設	計17.32 km	計1.82 km
e. Balatonalmadi - パイプラインの敷設	計42.54 km	計52.8 km
VI. 地域暖房システム a. Varpalota 市 - 熱供給システムの建設	2箇所 (Varpalota 地区、Petfurdo 地区)	1箇所 (Varpalota 地区)
工期 工期全体	1994年11月 - 1998年12月 (50ヶ月)	1995年9月 - 1999年4月 (44ヶ月)
事業費		
外貨	968 百万円	704 百万円
内貨	7,222 百万円	7,073 百万円
合計	8,190 百万円	7,777 百万円
うち円借款分	4,914 百万円	4,614 百万円
換算レート	1 HUF = 1.41円	1 HUF = 0.64円

注) HUF: ハンガリー・フォリント