

3.3 灌漑排水管理

3.3.1 灌漑計画

3.3.1.1 作物用水量と水収支

作物用水量は、気象条件に伴う蒸発散量、栽培期間、作物係数、根群域の厚さ、土壌保水力などによって算定される。これらの基礎データを分析するとともに、以下のような手順で作物用水量と水収支の算定を行った。

(1) 基礎データ

蒸発散量 (Etc) の算定に利用する気象データはケース・スタディ地区にもっとも近い (4 ~ 7km) マラツキー 市内にあるマラツキー気象観測所のデータを利用する。また、灌漑水量、散水強度の算定と計画のために土の比重、土壌水分と pH 値、インテクレートの調査を行い、その結果を利用する。

(2) 蒸発散量 (Reference Evapotranspiration: ETo)

蒸発散量の求め方については、いくつかの方法があるが、ここでは4つの気象条件 (気温、湿度、風速、放射量) の要素を利用するペンマン法 (The FAO Penman-Monteith Method: FAO Table 56) により算定する。平均年となる 1993 年の年降雨の有効雨量 (ER) と ETo の算定結果を示すと下表のとおりである。

有効雨量 (ER) と蒸発散量 (Eto)

Item	Year	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
D.R	1993	15.2	24.9	25.1	9.0	36.8	54.5	80.1	71.2	23.1	35.9	21.0	32.4	429.3
Eto	1993	10.8	16.9	37.0	75.8	121.4	121.1	123.2	109.6	70.2	41.8	17.7	9.6	755.1

(3) 作物用水量と水収支

年間の作物用水量と水収支は、作物蒸発散量 (ETo)、有効雨量、作物係数 (Kc)、有効土壌水分などの諸要素に基づいて算定する。下表に本地域の主要作物に対する、栽培期間中の水収支算定の結果を示す。

作物別水収支

(unit: mm)

Item	Average year (1993)												
	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct
Winter Wheat	92.5	112.2	134.3	127.0	132.2	113.8	44.0	-58.8	-64.2	30.9			
Spring Barley						103.3	36.6	-56.6	-83.6	13.6			
Grain maize							30.4	-39.6	-78.8	-66.5	-52.7	-27.4	19.2
Carrot						65.6	3.5	-70.2	-72.7	-49.2	-2.3		
Potato							25.8	-9.1	-70.3	-61.6	1.4		
Asparagus						63.8	26.7	-48.2	-60.6	-36.9	-29.7	-23.2	20.5
Sunflower							73.6	55.7	-29.1	-61.6	-54.9	6.3	
Soybeans							70.5	28.4	-56.4	-52.9	31.5		
Alfalfa							2.8	-95.1	-6.1	-65.3	3.2	-41.1	6.8
Rapeseed	113.8	138.5	144.0	131.2	138.6	131.5	81.9	-16.0	-18.2				

以上結果から、水収支の上ではほとんどの作物が必要消費水量を満たしておらず、水分不足を示している。すなわち灌漑を必要としている。

3.3.1.2 灌漑用水量

(1) 灌漑効率

作物の不足用水量を給水するための灌漑水量は、水源から圃場への送水と灌水の間に発生する灌漑水の損失(Losses)を考慮して見積もる必要がある。ケーススタディ地区の灌漑施設(パイプライン)と灌漑方法(散水)から、灌漑効率は $E_a=0.85$ (搬送効率:0.05、灌漑適用効率:0.90) として見積る。

(2) 粗用水量

単位面積当たりの必要灌漑水量に対し、上表で求めた灌漑効率(0.85)を考慮し、作物別の圃場灌漑粗用水量の算定結果を下表に示す。

粗 用 水 量

E: Irrigation Efficiency: 0.85

Item	Average year (1993,1998)							Total	
	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	(mm)	(m3/ha)
Winter Wheat	0	70.1	61.1	0.0	0.0	0.0	0	131.3	1,313
Spring Barley	0	77.8	83.1	5.0	0.0	0.0	0	165.9	1,659
Grain maize	0	44.6	77.6	89.8	85.0	16.1	0	313.2	3,132
Carrot	0	67.7	70.8	69.8	26.9	0.0	0	235.2	2,352
Potato	0	7.8	68.0	84.1	23.5	0.0	0	183.4	1,834
Asparagus	0	57.6	57.0	55.5	58.5	13.7	0	242.3	2,423
Sunflower	0	0.0	33.9	84.1	88.8	0.0	0	206.8	2,068
Soybeans	0	0.0	49.9	74.1	0.0	0.0	0	124.0	1,240
Rapeseed	0	9.4	10.7	0.0	0.0	0.0	0	20.1	201
Alfalfa	0	107.6	3.6	79.8	22.5	24.2	0	237.6	2,376

3.3.1.3 圃場での灌漑計画

(1) ベーシック・インティクレートと灌漑方法の制限

ケース・スタディ地区のベーシック・インティクレートは 120 ~ 150 mm/hr と比較的大きな値となっている。当該地区の土壌は砂質ロームであり、灌漑方式は散水あるいはドリップ灌漑方式が適している。ベーシック・インティクレートから散水灌漑強度 (mm/hr) が制限要因となることはなく、ほとんどの灌漑機材が利用できる範囲にある。

(2) 1 回の灌水量と間断日数

1 回の灌水量は土壌性状や作物根群域の厚さ等によって異なるが、穀類では 50 ~ 70mm/回、野菜では 25 ~ 30mm/回となる。間断日数は 10 日 ~ 15 日が目安となる。しかしながら、雨量の有効利用を考慮すると、有効土壌水分量の容量に余裕を持たせて灌漑することが必要である。したがって、1 回の灌水量はムギ、ヒマワリ、メイズで 30mm、野菜で 20mm を推奨する。この計画灌漑水量に対する一回の灌水量、間断日数、一日の灌漑面積は下表にまとめられる。

間断日数と灌漑用水量

Item	Total Available Moisture	Max Etc	Requested Irrigation interval days from the soil moisture	Irrigation water volume of one time and Irrigation interval days		Field Application	Gross irrigation requirement	Gross irrigation requirement	Capacity of hydrant	Irrigation hour/ha	Peak irrigation period	
				(mm/day)	(days)						Hour	Area
Crop	(mm)	(mm/day)	Irrigation Interval day	(mm/day)	(days)	(Ea)	(mm/ha)	(m3/ha)	(l/sec)	(hr/ha)	hr	ha
Winter Wheat	74.9	4.7	16.1	30	6.5	0.9	33	333	15	6.2	16	2.6
Spring Barley	75.6	4.6	16.4	30	6.5	0.9	33	333	15	6.2	16	2.6
Grain maize	102.7	4.9	21.0	30	6.1	0.9	33	333	15	6.2	16	2.6
Carrot	31.6	4.3	7.3	20	4.6	0.9	22	222	10	6.2	16	2.6
Potato	22.0	4.7	4.7	20	4.2	0.9	22	222	10	6.2	16	2.6
Asparagus	67.9	3.9	17.4	30	7.7	0.9	33	333	15	6.2	16	2.6
Sunflower	73.9	4.7	15.6	30	6.4	0.9	33	333	15	6.2	16	2.6
Soybeans	53.4	4.6	11.5	30	6.5	0.9	33	333	15	6.2	16	2.6
Rapeseed	77.1	4.5	17.2	30	6.7	0.9	33	333	15	6.2	16	2.6
Alfalfa (1)	107.3	4.9	22.1	30	6.2	0.9	33	333	15	6.2	16	2.6

(3) 灌漑組織とローテーション灌漑

各ケース・スタディ地区（マーレレバーレ、 コストリスト、 ガヤリー）の灌漑面積は、600ha ~ 300 ha の範囲にある。これらの灌漑地区は給水栓（Hydrant）の給水量（10 ~ 15 l/sec）と送水管システムと管の規模から、マーレレバーレでは 7 ブロック、コストリストは 3 ブロック、ガヤリーでは 4 ブロックの灌漑区に分ける計画とする（図 3.15）。すなわち各地区の灌漑区は 50 ~ 80ha の規模で区分される。一回の計画灌漑水量から、穀類は 7 日サイクル、野菜区は 4 日サイクルのローテーション灌漑とする。この場合、各灌漑区では、一日 3 ~ 5 個の給水栓が散水し、7 ~ 9ha/day の範囲で順次ローテーション灌漑を行うことによって、全面積が灌漑可能となる。ケーススタディ地区の灌漑ローテ

Male Levare Case Study Site

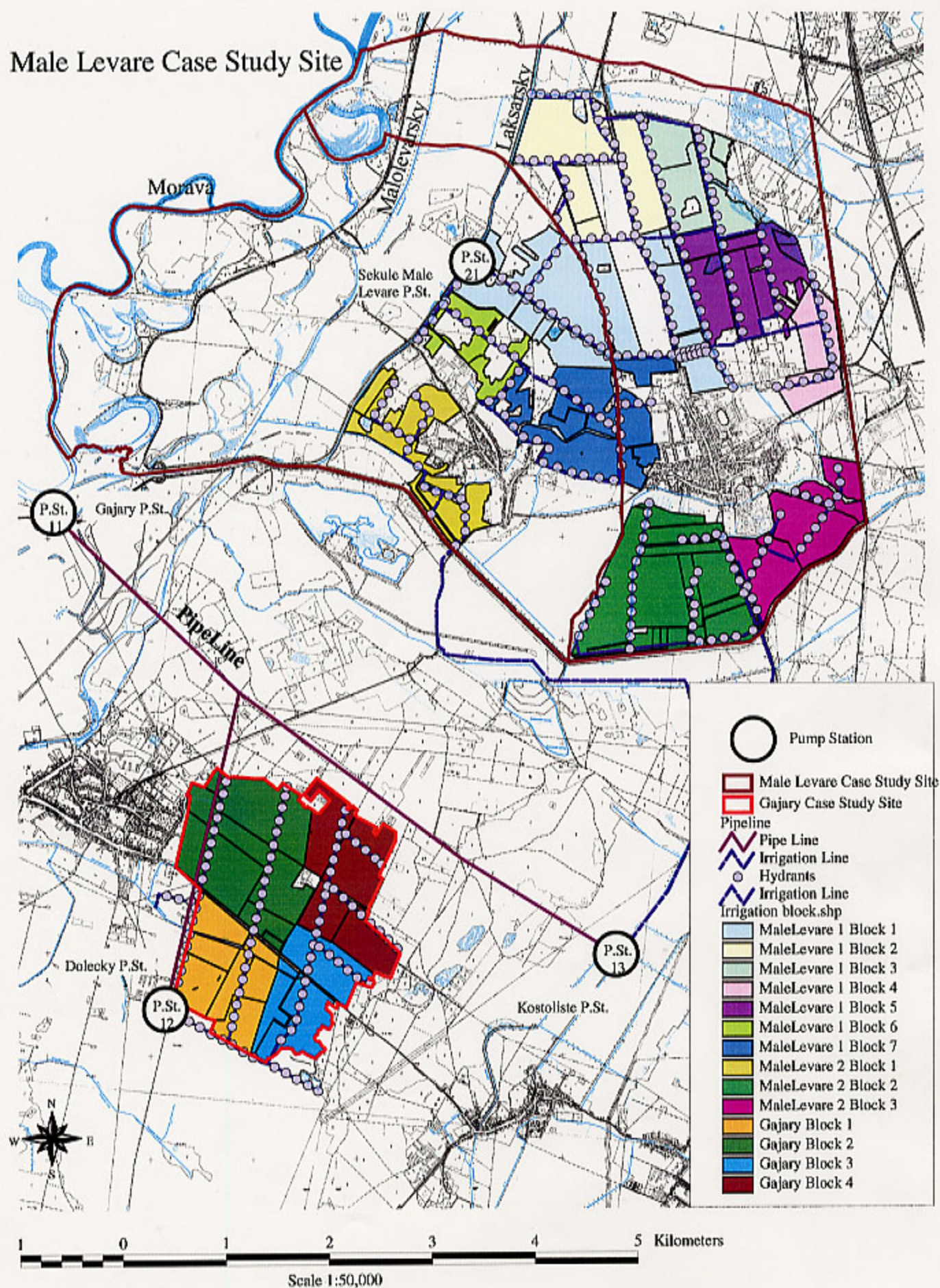


図 3.15 ケーススタディ地区灌漑ブロック

ローテーションブロックと稼働スプリンクラー

Sprinkler	No. of rotation block	Number of operating sprinkler/One rotation block
Male levare-1	7	3 - 5
Male levare-2	3	3 - 5
Gajary	4	3 - 5

3.3.1.4 灌漑面積の設定

(1) 利用可能灌漑用水量

ケーススタディ地区をカバーする灌漑用水は、モラバ川から取水しており、当地区の必要とする灌漑用水に対する水源量としては不足はしない。したがって、灌漑利用可能水量は水源からの制限を受けるのではなく、ポンプの送水能力、運転時間によって制限される。ポンプは既存の施設を利用し、運転条件を水需要が最大となる 6～7 月期の灌漑時間を最大 16 時間（ポンプ台数 3 台のうち一台は予備とする）、渇水年（10 年確立相当）を 24 時間とすると、マーレレバーレ P-21（CV5）、コストリステ P-13、ドレチキ P-12 のポンプ場の灌漑利用可能水量は、下表のようにまとめられる。

灌漑地区面積と利用可能水量

Item	Sekule Male Levare Cv5	Kostoliste	Dolecky	Total
Irrigation area (ha)	590	294	404	1,288
Amount of water	m ³ /sec	m ³ /sec	m ³ /sec	m ³ /sec
Average year	0.233	0.098	0.096	0.427
Droughty area	0.350	0.148	0.144	0.642

(2) シナリオ設定による灌漑面積

灌漑水の利用を図り、生産性の高める灌漑農業は、ポンプ、パイプラインの維持管理費（パーツの補給を含む）電気代、圃場の灌漑施設費（sprinkler）などの投資を伴う。今後の灌漑農業展開について投資の規模に応じた 3 つのシナリオを想定し、各シナリオの灌漑面積と用水量の関係を分析する。ここで、各シナリオの灌漑レベルの設定は次のように設定する。

シナリオ A：灌漑利用可能水量を最大限利用した灌漑面積を対象としたシナリオ： 856 ha
 シナリオ B：灌漑が野菜など灌漑効果の高い栽培計画を中心としたシナリオ： 403 ha
 シナリオ C：現状レベルを少し高めたシナリオ： 185 ha

以上の 3 つのシナリオの栽培作物、灌漑面積は次表のようにまとめられる。

シナリオ A・B・Cの灌漑面積

Item	Scenario A			Scenario B			Scenario C		
	Irrigation area (ha)	No irrigation area (ha)	total (ha)	Irrigation area (ha)	No irrigation area (ha)	total (ha)	Irrigation area (ha)	No irrigation area (ha)	Total (ha)
Mala Levare (1)	403	186	589	121	469	589	51	538	589
Mala Levare (2)	236	59	295	174	121	295	69	226	295
Gajary	217	187	404	108	296	404	65	339	404
Total	856	432	1,288	403	885	1,288	185	1,103	1,288
Wheat	46	79	125	0	173	173	0	145	145
Spring barley	135	10	144	88	0	88		17	17
Grain maize	208	53	261	0	164	164	0	176	176
Vegetable	204	0	204	145	0	145	101	0	101
Potato	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Asparagus	49	0	49	49	0	49	49	0	49
Sunflower	74	0	74	86	0	86	0	0	0
Soybeans	18	0	18	0	32	32	0	0	0
Alfalfa	122	84	206	35	158	193	35	260	295
Rapeseed	0	28	28	0	41	41	0	58	58
Rye	0	0	0	0	33	33	0	163	163
Apple	0	34	34	0	34	34	0	34	34
Meadow	0	146	146	0	251	251	0	251	251
Total	856	432	1,288	403	885	1,288	185	1,103	1,288

また、各シナリオの灌漑用水量は下表のように見積られる。

シナリオA・B・C の灌漑用水量

Item	Scenario A				Scenario B				Scenario C			
					Average Year (1993,1998)							
	Male Levare-1 m ³ /year	Male Levare-2 m ³ /year	Gajary m ³ /year	Total m ³ /year	Male Levare-1 m ³ /year	Male Levare-2 m ³ /year	Gajary m ³ /year	Total m ³ /year	Male Levare-1 m ³ /year	Male Levare-2 m ³ /year	Gajary m ³ /year	Total m ³ /year
Wheat	11,157	47,033	0	58,190	0	0	0	0	0	0	0	0
Spring Barley	120,566	30,418	72,727	223,711	71,621	31,801	42,032	145,454	0	0	0	0
Grain maize	435,839	21,400	193,126	650,365	0	0	0	0	0	0	0	0
Vegetable	188,164	197,572	94,082	479,818	119,955	150,531	70,562	341,047	119,955	47,041	70,562	237,557
Potato	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Asparagus	0	118,716	0	118,716	0	118,716	0	118,716	0	118,716	0	118,716
Sunflower	35,157	68,247	49,634	153,038	54,460	86,170	36,881	177,511	0	0	0	0
Soybeans	0	10,124	12,397	22,521	0	0	0	0	0	0	0	0
Alfalfa	204,321	2,376	83,154	289,851	0	0	83,154	83,154	0	0	81,903	81,903
Total	995,204	495,887	505,120	1,999,211	246,035	387,218	232,629	865,882	119,955	165,757	152,464	438,176

3.3.1.5 作物別灌漑方法

ケース・スタディ地区の灌漑栽培対象作物は、野菜、穀類、油糧作物、牧草などである。既存の灌漑方法は主に野菜（アスパラガス、ニンジン）に対し、リールホース式のロータリースプリンクラー を利用している。現況の圃場への給水システムと、近年の灌漑機材の多様な発達から、作物別灌漑の適性をまとめると以下のように整理できる。

(1) 穀類、油糧作物への灌漑

これらの作物は大区画圃場で耕作され、栽培管理も類似している関係から、散水機は同じタイプのものが利用できる。灌漑対象となる散水機は一般にリールホース式スプリンクラー、センターピボット、サイドホイールスプリンクラー などが利用されている。ケーススタディ地区（ザーホラスカ低地も含め）については、給水のパイプライン、ハイドラントがすでにセットされており、また、圃場の区画規模の面からもリールホース式ロータリー・スプリンクラーが適しており、経済的でもある。

(2) 野菜への灌漑

野菜への灌漑は、植物体の大きさや柔軟性から、穀類の散水機と同種では、散水の強度が強すぎるため、中圧、低圧力の散水機が望ましい。根菜類（ニンジン、玉ねぎなど）はリールホース式スプリンクラーのノズルを中圧力スプリンクラー（吐出量；650-1,200l/min、圧力；5～8kg/cm²）に替えることにより利用できる。また、葉菜類は作物体がひ弱なこともあり、小圧力の散水機が望ましく、リールホース式スプリンクラーを利用する場合は、スプリンクラーの アタッチメントをアーム式スプレイ・スプリンクラーに変えることを推奨する。

(3) 灌漑施設の整備

既存の給水栓位置、散水機の適応性から、穀類、メイズ、ヒマワリ、アスパラ、ニンジンなどについては、現在の利用実績から、リールホース式のロータリースプリンクラー、スプレイ散水機が適応している。シナリオ A における各灌漑区のリールホース散水機の台数を見積もると、下表ようになる。

シナリオ A におけるスプリンクラー数量

Item	Male levare-1		Male levare-2		Gajary		Total
	Vegetable	Cereal	Vegetable	Cereal	Vegetable	Cereal	
Irrigation area	80	323	133	103	40	177	856
Irrigation area 1 set/day	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	-
Hydrant discharge	Number of Sprinkler						
10 l/sec	8	-	13	-	4	-	25
15 l/sec	-	18	-	6	-	10	34

Vegetable :Irrigation Interval : 4days

Cereal :Irrigation Interval : 7days

3.3.1.6 灌漑コストと水価格

(1) 灌漑コスト

灌漑コストは、水代、圃場の給水栓から水を受ける散水機のセッティング、灌漑中の運転管理人の人件費、散水機の前償却費と維持管理費などからなる。水代は利用量に対して支払う。したがって、作物によって灌漑用水量が異なるので灌漑コストも用水量に対応する。農業者は国から水代、散水機について 70%の補助がある。ポンプ、パイプなどの基幹施設は、SWME - PD (組織改革以降は SWME-ID による管理) の負担において補修・管理を行っている。ケーススタディ地区の灌漑拡大にあたり、関連施設の補強が必要であり、これらの修理コストが必要になる。

灌漑コスト

Item	unite	Wheat	Spring Barley	Grain maize	Sunflower	Soybeans	Alfalfa	Asparagus	Vegetable
	Average Year								
Water Requirement	(m3/year)	1,313	1,659	3,132	2,068	1,240	2,376	2,423	2,352
Irrigation cost	Sk/ha	2,744	3,056	4,382	3,424	2,679	3,701	3,743	5,216

(The irrigation cost contains the work expense ,equipment cost and water charge)

(2) 水価格

現時点における灌漑用水の料金体系は下記の通りである。

- (A) 利用者負担： 2.85 SKK/m³
- (B) 政府負担： 0.35 SKK/m³(Operation cost)
- (C) 政府負担： 190.00 SKK/ha(Administration cost of irrigation facilities)

コスト(C)は使用水量当りに換算すると 0.25~0.40 SKK/m³ になり、これを平均的に 0.30 SKK/m³ とすると、現在の水価格は 3.50 SKK/m³ と推定できる。利用者負担分(A)のに対しては、更に 70%の補助が支給されており、実質的な利用者負担額は 0.9 SKK/m³ となっている。

一方、ケーススタディ地区において水使用量から各シナリオでの水価格を算出すると右表の通りであり、シナリオ A で 0.91 SKK/m³、B で 1.64 SKK/m³、C で 2.90 SKK/m³ となる。

A地区における水コストの試算			
	シナリオA	シナリオB	シナリオC
使用水量 (1,000 m ³)	1,999	866	438
固定費	1,114,651	1,114,651	1,114,651
1) 水会社	215,851	215,851	215,851
2) 国負担分	898,800	898,800	898,800
電気代 (100%)	699,650	303,100	153,300
コスト合計	1,814,301	1,417,751	1,267,951
水コスト (SKK/m ³)	0.91	1.64	2.89
利用者負担額	1,709,145	740,430	374,490
利用者負担率	94%	52%	30%

現況の灌漑における補助金や料金システムは、単位面積当りの使用水量が少なく、灌漑率が低く、結果としての水使用量が少ない状況下で設定されている。このため、灌漑農業が拡大し、実質的な水価格が低下すれば、現在の水料金体系や補助率は現状とはすぐわなくなり、見直しが必要になる。

3.3.1.7 維持管理

(1) 事業実施の手順

灌漑は SWME-PD (組織改革後は SWME-ID による管理) に所属する財産であり、維持管理も行っている。したがって、事業実施に伴う必要な整備事業は SWME-ID が行うものとなる。圃場の灌漑施設 (スプリンクラー等) については農業者が整備する。

(2) 維持管理計画

ポンプ、パイプラインは SWME-ID から委託されている民間管理会社が管理を継続する。

圃場の灌漑施設は農業者により管理される。複数の農業者が同じポンプを利用する場合、灌漑用水の配分、灌漑施設の利用の順位、ローテーションかんがいの設立などを決め、農業者間の水利用を円滑にするために水利協議会の組織化が必要である。

3.3.2 排水改善計画

3.3.2.1 排水施設の改善計画

排水施設機能と維持管理の現況事情調査の結果から、ケース・スタディ地区内における緊急度の高い改善施設としては、マーレレバーレ地区の 5 本の排水路とラクシャルスキー川最下流のサイホン(No.3)、暗渠出口ボックスの改善などである。

(1) 排水路

排水路の管理状況調査と現況排水路の通水能力を分析した。ほとんどの排水路は、表流水の排水能力はあるが、排水路の水深が 50cm 以上になると暗渠の排水が障害を受ける。多くの排水路は現在堆砂が平均 30cm 近くあるので、水深が 20cm 以上になると暗渠は排水障害を生じる。この結果から、洪水時に排水不良となる水路は 18 の排水路のうち 7 本、また、堆砂が 50cm あり、平時でも排水不良になっている（暗渠が機能しない状態）排水路は 5 本あることが明らかとなった。排水不良の 5 本の排水路については、雑草刈り、堆砂の除去が緊急に必要である。排水路管理の基本としては、圃場内の地表水は暗渠を通して排水路に流す関係から、排水路の堆砂は暗渠の出口の高さ 25～30cm 以上になると廃土、清掃されなければならない。

(2) サイホン

地区内 4 本のサイホンのうちで、ラクシャルスキー川の最下流を横断するサイホン(No.3)の通水能力が低下している。したがって、このサイホンの改善対策（排砂）が緊急に必要となっている。サイホン(No.3)は直径 1.0m、長さ 54m で、構造はコンクリートパイプである。サイホン(No.3) はラクシャルスキーの川底を横断しているため、サイホンの出入り口の高さはラクシャルスキー川横断部より高い。したがって、サイホンの中に溜まっている土砂は、重力排水 では排砂できない。排砂はポンプにより圧力水を送り、土砂をかく乱しながら排水する工法が必要となる。

(3) 暗 渠

暗渠の保全状態は地下埋設のため直接的な目視調査によって施設状況を確認できないが、排水路の出口位置の流出状況でその良否を確認することができる。しかしながら、暗

渠の重要な施設である暗渠出口ボックスは、ほとんど埋まっているため、地下水灌漑地区を除く全箇所について改善(土砂排除、排水ボックスの補強)することが必要である。

3.3.2.2 排水施設の維持管理計画

(1) 排水施設のリストの整理

排水施設は排水河川、排水ポンプ場、排水路(幹線、支線)とサイホン・ゲート、暗渠からなっている。施設の維持管理強化のためには、施設内容のデータを整備し、関係者が容易に利用できるよう公開していくことが必要である。

(2) 定期的な機能のチェックと維持管理

排水施設の機能を損なわず維持していくためには、損傷に対して、タイムリーに修復していくことが重要である。また、施設のダメージが大きくないうちに改善手当てをすることが、施設維持管理費の低減につながる。したがって、施設の維持管理には定期的な機能のチェックシステムが重要となる。

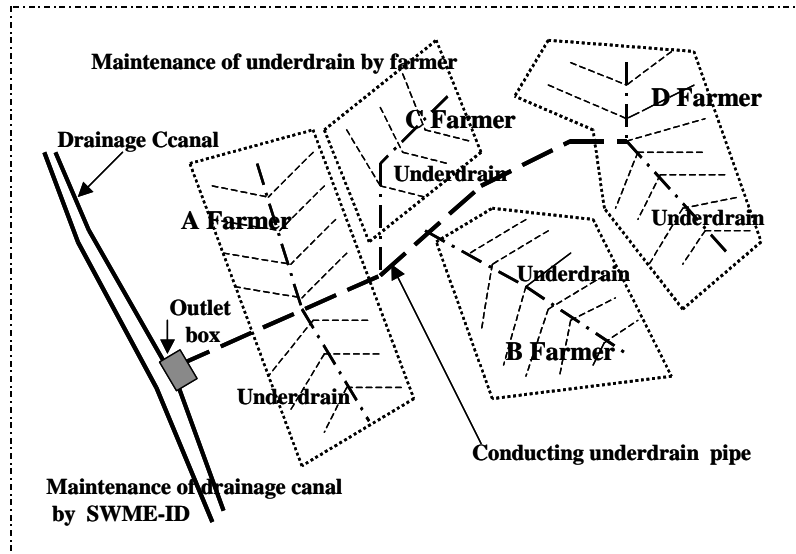
(3) 一体となった施設管理

1) 利用者の一体となった施設管理

マーレレバーレ地区の排水路の中には、ひとつの排水系統に複数の農業者が営農しており、暗渠の集合管を共同で利用する配管組織となっている。暗渠をより効果的に機能させるために農業者同士が一体となって管理することが重要である。そのためにはSWME-IDでは暗渠の配管図などの資料を農業者に提供することが必要である。

2) 排水路と圃場の一体的管理

暗渠の出口は排水路に設置されており、この出口の管理はSWME-IDによって行われる責任範囲にある。暗渠出口の排水性は排水路の管理状態に大きく影響される。排水路の改善の際、暗渠の出口も同時に改善することが重要である。また、暗渠排水の便益を受けるのは農業者であり、タイムリーな施設改善と効率的な維持管理を行なうためには、農業者からの情報提供、農業者自身による簡易な維持管理(雑草刈り、土砂排除)などの自主管理の導入が将来的には必要である。



SWME-ID と農業者の排水管理図

(4) 定期的なモニタリング

ケーススタディ地区内の排水路は SWME-ID によって管理され、定期的なクリーニングが行なわれている。一方、排水路（自然の小川も含む）は広範囲に配置されており、延長も長い管理状況が把握されていない。したがって、これらの排水路については、農業者も参加して水路のモニタリングを行い管理状況を把握し（土砂堆積、水路の雑草状態、流木、廃棄物、水路の破損、都市下水の流入）、維持管理、改善事業の優先度選定などに役立てる。

モニタリングアイテム	モニター
<ul style="list-style-type: none"> -水路内の障害物の有無(土砂体積、流木) -水路の雑草状態 -水路のライニング 状態 -暗渠出口の堆砂 -生活水の排水 	<ul style="list-style-type: none"> -調査地域内の農業者 -町村役場

尚、モニタリングの観測位置は排水路の合流点、サイホンなどに計画する。その位置は Supporting Report に表示している。

3.4 栽培および営農管理

これまでの検討結果に基づいて、環境保全型で市場志向型農業を強化する観点から、今後必要とされる農業タイプを検討する。このような将来の農業形態の検討にあたっては、ザーホラスカ低地の農業開発だけでなく、EU加入への対応という面からも取り組みが求められている。農民の視点からは、各種技術の圃場レベルでの総合的組み合わせが求められている。以下は、各種形態の圃場で求められている共通的な事項である。

- a . 作物生産と畜産の協調を促進することにより、この地域の主要な農業形態としての穀物・畜産複合農業を発展させる。
- b . 畜産廃棄物を堆肥として再利用する等の既存技術の改善により、環境保全型農業を推進する。
- c . 灌漑、肥料、農薬等を適宜利用して生産性・収益性を高めることにより、農民の自助努力を促す。
- d . 農業生産の安定化、多様化を進めるため、流通、加工業者との契約栽培を進めることにより、市場志向型の農業を強化する。
- e . 冬作物の利用等のような適性作物の選定や、ウォーターロギング・ドライマウンドにおける被害の防止等を図るため、環境要因の評価、利用を推奨する。

(1) 圃場の特性から見た農業形態

ここでは、特定の農業形態（または阻害要因）を持つ幾つかの圃場(群)を類型化し、圃場単位での適正な栽培技術を組み立てる。以下に、農業条件から5つのタイプを示した。

- a . ゾーン における砂質土壌条件の圃場
- b . ゾーン における排水不良の圃場
- c . ゾーン における圃場
- d . ゾーン における排水不良の圃場
- e . 野菜栽培圃場

(2) 圃場形態別必要農業技術

a . ゾーン における砂質土壌条件の圃場

ゾーン の圃場の多くは、砂質土壌であるが灌漑施設が整備されている。このため、各種の作物が栽培可能である。しかし、効率的な農業を行うには適作物の選定と適合度の高い農業技術が必要である。

- 適作物としては、非灌漑圃場では冬作物一般があり、灌漑を行う場合は食用冬小麦、ヒマワリ、野菜等がある。アルファルファにおいても酪農からの必要性に応じて灌漑を実施する。
- 土壌生産性が低く、且つ環境保全を要するためには穀物・畜産複合農業が不可欠であるため、今後もこの地域の主要な農業形態として発展させる必要がある。
- 緑肥の鋤き込みや適正量の肥料・農薬の利用により低コスト化を図り、低生産性に対応する。

b．ゾーン における排水不良の圃場

砂質土壌であるため、土壌条件は作物に適合しないことがあるが、水および栄養素が集まるため、湿潤な圃場では作物の生育は通常良好であり、比較的良い収穫が得られる。

- 適作物としては、ヒマワリ、春大麦、トウモロコシ等があり、これら収益性の高い換金作物の輪作を組むことができる。
- 主要な作物は、自給飼料としてではなく換金作物として市販する。
- 春先にウォーターロギングが生じやすいため、野菜栽培には適さない。また、河川や排水路沿いの圃場ではウォーターロギングの被害が激しいため、冬小麦、ライ麦、ナタネ等の冬作物は適合しない。
- ウォーターロギングはしばしば生じるが、その面積は、0.1～0.3ha 程度に過ぎないと推定され、圃場全体では、ザーホラスカ低地においては高い生産性を持つ。これは、環境要素を農業生産に活用している一事例と考えられ、今後このような取り組みが勧められる。
- 流通・加工業者との契約生産は、営農資金の準備、生産物の販売、売掛金の回収などの面で農業者にとって極めて有益なものである。生産、営農の安定化のためには、この契約生産の発展が極めて重要である。
- 契約生産において要求される品質向上、数量・ロットの安定化等各種ニーズを満たすためには、灌漑、施肥、農薬投入が必要である。

c．ゾーン における圃場

この地域では、土壌は壤土質であり生産力が高いため、作物生産に適合している。このため、冬小麦（主として食用）、メイズ、春大麦、ヒマワリ、ナタネ等換金作物生産において、高い生産性が得られる。

平坦で良く管理された土地では、重大な窪地は無く、また、著しく低い土地を避けることができる。このため、ウォーターロギングのような特別な障害は見られない。このような圃場では、雑草害が最も重大な障害になる。これらの大部分は水性植物であり、以下のような対策が有効である。

- ・ 特に雑草が繁茂している場所では、除草剤の集中的な施用が有効である。ゾーンは、自然保護区に指定されているため農薬の使用を制限する必要があることから、圃場の他の場所では農薬の投入量を削減して全体の除草剤の使用量を減らす。
- ・ 作物の収穫後に反転耕を行い、雑草を枯死させる。この方法により、雑草その他を緑肥として鋤き込むことができ、地力の向上にも役立つ。これに必要な経費は600SKK/ha程度で、経済的にも利点が多い。

d . ゾーン における排水不良の圃場

土壌は肥沃であるがウォーターロギングが各所で発生するため、時として著しい減収が見られる。また、ウォーターロギングに伴い作物の生育が抑制されるために雑草害が激しい。ウォーターロギングに対して、以下のようないくつかの方法が推奨される。

- ・ 抵抗性作物の栽培（例、メイズ）
- ・ 春大麦・ヒマワリのような夏作物をウォーターロギングを避けて播種する。
- ・ 耕盤破碎を行う。
 　　<ウォーターロギングが生じている箇所のみを実施する。コストは 6、500SKK/haと高価であるが、部分的な措置であるため大きな負担にはならない。 >
- ・ 抜本的対策として、土地の均平化が必要である。
- ・ 冬小麦、ライ麦、ナタネ等の冬作物は適合しない。

e . 野菜栽培圃場

- ・ 野菜生産地帯は、圃場表面が平坦で砂質土壌であることが望ましい。
- ・ 野菜生産においても輪作が必要であり、肥料の有効利用や肥沃度の向上のためには、野菜による輪作が必要である。
- ・ 増産や生産の安定化、品質向上を図り市場での競争力を高めるため、定常的な灌漑を必要とする。
- ・ 地力の向上を図るため、堆肥の施用、緑肥の鋤き込みが重要である。
- ・ 砂質土壌では微量元素が欠乏し易いため、亜鉛やホウ素、銅等を含有した肥料が必要である。野菜栽培には灌漑を実施するので、液肥は効率的と考えられる。
- ・ 耕盤破碎等による土壌物理性の改善を行う。
- ・ 野菜加工業者との契約生産を強化する。

市場志向型で環境保全を考慮した農業を推進するには、消費者側から各種の要求があり、また、農民側には経済的事情等から有効な手段が限られている。今後の農業生産にあたっては、第一に市場ニーズの把握を積極的に行い、栽培から流通に亘る広い範囲で優先事項を明確にし、目的志向型の生産計画を立てる。さらに、このための必要事項の整備を進めることが重要である。

4 評価及び結論

4.1 実施計画

ケーススタディ地区で策定した水管理・土壌管理計画で提案される技術対策は、広域レベルと圃場レベルに区分される。広域レベルの技術対策は、政府機関や公共機関、これらと業務契約を結ぶ民間会社等により実施されるもので、一方圃場レベルの技術対策は農業企業により実施される。水管理・土壌管理計画では、適切な農地利用と栽培管理技術により地域農業の効率化を図るとともに、灌漑農業の展開により高付加価値な農業生産を実現することを目指している。同計画の活動の主要な部分は、農業者自身が栽培計画や営農計画を変えることで実施されるものである。政府及び公共機関は、このような農業者の活動を、灌漑施設の回復及び適切な維持管理や補助金制度の適切な運用を通じて支援していくことが求められる。それぞれのレベルの組織が行うべき活動を次頁の表に整理した。また、水管理・土壌管理計画の実施に当たっては、様々な投資が必要となる。各シナリオでの必要投資額を下表に整理している。

水管理・土壌管理計画で必要となる投資額及び補助金

(単位: 万 SKK)

項 目	現 況*	シナリオ A	シナリオ B	シナリオ C
1. 補助金	424	1,043	671	514
1.1 農業生産補助及び条件不利地補助	337	401	376	358
1.2 灌漑補助	87	642	295	157
2. 灌漑回復計画				
2.1 灌漑施設回復費用	-	672		
3. 圃場灌漑機器				
3.1 補助金を受けない場合	-	2,950	1,574	942
3.2 補助金を受けた場合	-	885	472	283
4. 営農コスト				
4.1 営農コスト総額	4,396	6,555	5,720	5,188
4.2 ヘクタールあたり(SKK)	19,029	28,377	24,761	22,457

注 * : 2001 年及び 2002 年の作付面積から推計

本計画で提案される農業像を目指す上で、政府及び公共機関は農業補助と灌漑施設の回復のための予算を確保する必要がある。ケーススタディ地区で支出されている農業生産補助、条件不利地補助及び灌漑補助の総額は 424 万 SKK と推計されるが、シナリオ A ではこれが 1,043 万 SKK に、シナリオ B では 671 万 SKK に、シナリオ C では 514 万 SKK に増加する。補助金の増加の大部分は灌漑補助、特に水代に対する補助の増額によるものである。更に灌漑施設の回復に 672 万 SKK の予算が必要となる。

一方、農業者においても、農業の改善のために投資が求められる。灌漑農業を展開するためには、スプリンクラー等の圃場灌漑機器を用意する必要があり、これらは農業者が用意することとなる。このための投資額は、シナリオ A で 2,950 万 SKK、シナリオ B で 1,574 万

SKK、シナリオCで 942 万 SKK と推定されるが、灌漑機材購入に対する補助金（70%）を受けた場合、農業者の負担分はそれぞれ 885 万 SKK、472 万 SKK、283 万 SKK となる。更にこれら機材への投資に加え、農業者は、灌漑農業の導入や栽培管理の改善に伴う農業投入材の増加のための営農資金を確保する必要がある。ケーススタディ地区全体での営農コストは、現況で 4,396 万 SKK と推計されるが、シナリオ A では 6,555 万 SKK（現況の 149%）、シナリオ B では 5,720 万 SKK（現況の 130%）、シナリオ C で 5,188 万 SKK（現況の 118%）に増加する。

水管理・土壌管理計画の実施計画（役割分担）

活 動	広域レベル		圃場レベル
	政 府	SWME-ID / 水会社	農業者
農地管理			
土地利用転換	<ul style="list-style-type: none"> 補助金予算の確保・適切な運用 		<ul style="list-style-type: none"> 営農計画の改善 作付体系への反映
適地適作(輪作体系の改善)	<ul style="list-style-type: none"> 技術情報の提供 	<ul style="list-style-type: none"> 技術情報の提供 	<ul style="list-style-type: none"> 営農計画の改善 作付体系への反映
土壌保全			<ul style="list-style-type: none"> 作付体系への反映
土壌水分管理			<ul style="list-style-type: none"> 作付体系への反映
豆科牧草の導入			<ul style="list-style-type: none"> 作付体系への反映
堆肥施用			<ul style="list-style-type: none"> 作付体系への反映
灌漑排水管理			
灌漑施設回復	<ul style="list-style-type: none"> 灌漑回復事業のための予算確保 増加する水代補助のための予算確保・適切な運用 増加する灌漑機材補助のための予算確保・適切な 	<ul style="list-style-type: none"> 灌漑施設のリハビリテーション 施設の運営 利用者の組織化 灌漑技術の支援 	<ul style="list-style-type: none"> 灌漑機材の用意（機材購入のための資金調達）Changing farming plan 営農技術への反映（適切な灌漑技術の導入）practice for irrigation farming) 販路の確保（野菜や油糧作物の契約栽培の拡大）
排水管理の改善		<ul style="list-style-type: none"> 排水施設の維持管理 排水システムの統合的な維持管理のための組織化 定期的なモニタリング 	
栽培及び営農管理			
栽培管理技術の改善	<ul style="list-style-type: none"> 農業生産補助の増加に対応した予算の確保 		<ul style="list-style-type: none"> 営農計画の改善 作付体系への反映 増加する営農資金の調達

4.2 営農収支

(1) ケーススタディ地区の営農収支

水管理・土壌管理計画で提案される営農計画を実施した場合の、ケーススタディ地区の耕種農業における営農収支の変化について、各シナリオについて地区の総額で検討を行った。ケーススタディ地区の営農収入は 2001 年及び 2002 年の平均で 4,984 万 SKK と推計され、水管理・土壌管理計画の導入により、各シナリオにおける営農収入は下表のように増加する。増加額はシナリオ A で 2,895 万 SKK、シナリオ B で 1,775 万 SKK、シナリオ C で 1,093 万 SKK と算定される。

ケーススタディ地区の農業収入・営農コストと増加額

項 目	現 況			シナリオ		
	2001 年	2002 年	平均	A	B	C
農業収入 (万 SKK)	4,937	5,032	4,984	7,880	6,759	6,077
増加額 (万 SKK)	-	-	-	2,895	1,775	1,093
営農コスト(万 SKK)	4,354	4,436	4,395	6,555	5720	5188
増加率(%)				149%	130%	118%

一方、ケーススタディ地区の純収益は下表のように算定された。純収益は、シナリオ A で 736 万 SKK、シナリオ B で 451 万 SKK、シナリオ C で 302 万 SKK の増加が見込まれ、営農コストに対する純収益の率は、現況の 13% に対してシナリオ A で 20%、シナリオ B で 18%、シナリオ C で 17% に向上すると期待される。

ケーススタディ地区の純収益、増加額及び収益率

項 目	現 況			シナリオ		
	2001 年	2002 年	平均	A	B	C
純収益 (万 SKK)	582	595	588	1,325	1,039	890
増加額 (万 SKK)	-	-	-	736	451	302
収益率	13%	13%	13%	20%	18%	17%
単位面積当たり純収益 (SKK/ha)	2,519	2,575	2,547	5,734	4,499	3,852

灌漑農業では、天水農業に比べて補助金に対する依存度が高くなっており、前節で述べたとおり、灌漑農業の展開に伴い必要な補助金総額は増加する。補助金額は現況の 424 万 SKK に対してシナリオ A で 1,043 万 SKK、シナリオ B で 671 万 SKK、シナリオ C で 514 万 SKK に増加する。これにより農業収入に占める補助金の率はシナリオ B、C では現況と同水準（10%）であるがシナリオ A では 13% に上昇する。補助金額を、純収益に占める補助金の割合で見ると、現況に対してシナリオ B、C では 7～14 ポイント下がるのに対してシナリオ A では 7 ポイントの上昇となっている。

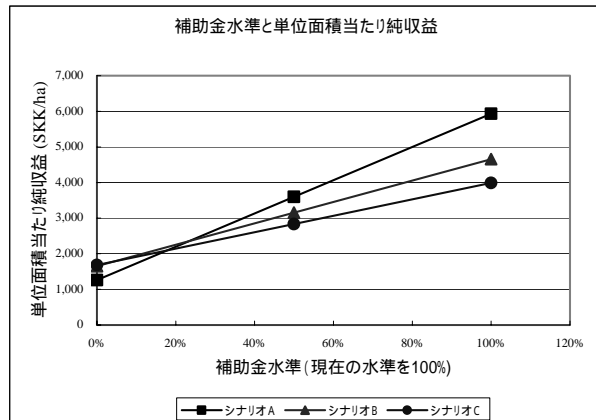
補助金額と農業収入及び純収益に占める割合

項 目	現 況			シナリオ		
	2001 年	2002 年	平均	A	B	C
補助金総額 (万 SKK)	423	424	424	1,043	671	514
農業収入に占める割合	9%	8%	8%	13%	10%	8%
純収益に占める割合	73%	71%	72%	79%	65%	58%

スロヴァキア国の農業補助制度は将来的に大きく変わることが予想され、不確定な部分が多いため、農業者の受け取る補助金の水準の変化に対する感度分析を行った。単位面積当たり純収益は、現在の補助水準で 5,934SKK/ha であるものが、補助金の水準が現行の 50%まで下がった場合 3,597SKK/ha まで下がり、補助金がなくなった場合では 1,259SKK/ha まで下がる。シナリオ A の純収益は、補助金の水準が現在程度あるいは 50%程度ではシナリオ B、C のそれよりも高いが、補助金がない場合これは逆転する。補助金水準が現在の 50%では、収益率は各シナリオで 12%で、これは現況の水準に等しい。補助金が得られない場合は収益率は 4～7%となり、ほとんど収益が期待できない状態となる。

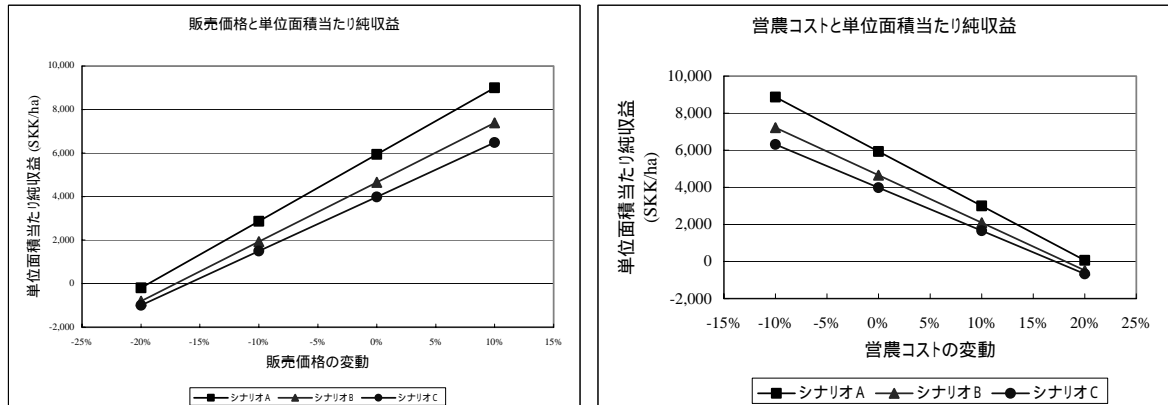
補助金水準に関する純収益の感度分析

シナリオ A			
補助金水準	100%	50%	0%
純収益 (万SKK)	1,324	803	281
収益率	20%	12%	4%
単位面積純収益 (SKK/ha)	5,934	3,597	1,259
シナリオ B			
補助金水準	100%	50%	0%
純収益 (万SKK)	1,039	704	369
収益率	18%	12%	6%
単位面積純収益 (SKK/ha)	4,656	3,154	1,652
シナリオ C			
補助金水準	100%	50%	0%
純収益 (万SKK)	890	633	376
収益率	17%	12%	7%
単位面積純収益 (SKK/ha)	3,987	2,835	1,683



本地域の農業はもともと収益率が低い水準にあることから、期待される純収益は作物の販売価格や営農コストの変動に対して敏感となっている。シナリオ A、B、C、それぞれで営農コストが 20%、18%、17% 上昇した場合、純収益は 0 となり、また販売価格がそれぞれ 19%、17%、16% 下がった場合、同様に純収益は 0 となる。

販売価格及び営農コストについての純収益の感度分析



営農コストについての感度分析

	Scenario A				Scenario B				Scenario C			
コスト上昇	-10%	0%	10%	20%	-10%	0%	10%	20%	-10%	0%	10%	20%
純収益 (万SKK)	1,980	1,324	669	13	1,611	1,039	467	-105	1,409	890	371	-148
収益率	34%	20%	9%	0%	31%	18%	7%	-2%	30%	17%	7%	-2%
単位面積純収益 (SKK/ha)	8,871	5,934	2,997	60	7,219	4,656	2,094	-469	6,311	3,987	1,663	-661

販売価格についての感度分析

	Scenario A				Scenario B				Scenario C			
価格低下	10%	0%	-10%	-20%	10%	0%	-10%	-20%	10%	0%	-10%	-20%
純収益 (万SKK)	2,008	1,324	641	-43	1,648	1,039	430	-178	1,446	890	334	-223
収益率	31%	20%	10%	-1%	29%	18%	8%	-3%	28%	17%	6%	-4%
単位面積純収益 (SKK/ha)	8,997	5,934	2,871	-192	7,384	4,656	1,929	-799	6,480	3,987	1,495	-998

(2) 自給飼料の生産コスト

ケーススタディ地区における現況および各シナリオでの飼料消費量から、これらを生産するために必要なコストを算定した。各作物のコスト単価は各シナリオにおける作付け状況に従ってそれぞれ決定した。計算の結果、必要飼料の生産にかかる総コストは各シナリオとも現況作付け状態に比べて1割程度低くなり、これより自給飼料生産の効率は改善されているといえる。生産効率改善の理由としては全体的な農業技術の改善により生産単価が低くなったことがあげられる。

各シナリオ間では、シナリオ B が最も飼料生産コストが高くなっており次いでシナリオ C、A となる。シナリオ A では、灌漑導入面積の拡大により灌漑効率の良いメイズの灌漑栽培面積が増加したためメイズの生産コストが下がり、全体的に飼料生産コストが下がったと考えられる。

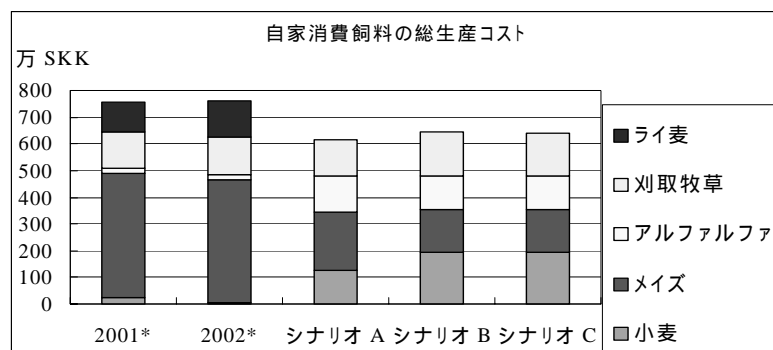
平均生産コスト (SKK/トン)

	2001*	2002*	シナリオ A	シナリオ B	シナリオ C
小麦	3,821	3,821	3,574	3,574	3,574
メイズ	3,811	3,833	3,366	3,639	3,645
アルファルファ	1,182	1,182	1,148	1,182	1,182
刈取牧草	744	744	703	709	709
ライ麦	4,458	4,435	4,130	4,130	4,130

自家消費飼料の総生産コスト (万 SKK)

	2001*	2002*	シナリオ A	シナリオ B	シナリオ C
小麦	23	5	126	194	194
メイズ	468	463	221	158	158
アルファルファ	19	19	134	129	129
刈取牧草	135	137	133	164	157
ライ麦	113	136	0	0	0
合計	758	760	614	645	638

注* : 2001 年及び 2002 年の作付面積から推計



4.3 計画評価

4.3.1 期待される便益

(1) 計量不能な便益

不適切な土地利用や耕作作業、防風林伐採、輪作体系、栽培管理技術等が、土壌侵食や作物収量の低下をもたらしている。ガイドラインではザーホラスカ低地における持続的な農業開発の基本的な考え方を示している。農地保全に関する技術対策では、地区全体に対する間接的で計量不能な便益をもたらすものであるが、経済便益を評価することは不可能である。

(2) 計量可能な便益

対象地域で期待される計量可能な直接便益の大部分は、安定的な灌漑水の供給と適切な農地管理・栽培管理により達成される農業生産の増加により発生するものである。灌漑と適切な農地・栽培管理により、単位面積当たりの収量の増加が見込まれ、これにより現況よりも収益の増加が期待される。計画を実施した場合としない場合の将来の、耕種

農業による純収益の増加が直接便益として計上される。以下に各地区及びゾーンでの直接便益の概要を整理する。

4.3.2 計画評価に当たっての前提条件

計画評価に当たって採用した前提条件は以下の通りである。

- (1) 施設は適切な維持管理が行われるという条件の下で、プロジェクトライフを 15 年と設定した。
- (2) 価格はすべて 2002 年 8 月のコンスタントプライスで評価しており、この価格は計画期間を通じて維持される。
- (3) 外貨交換レートは $US\$1.00 = SKK 45.0$ とした。
- (4) 調査対象地域における低い農業生産性の主な原因は灌漑の不足と不十分な栽培管理、不利な自然条件に起因している。このため、地域の現在の農業状況を「計画なし」の条件とし、その変動を抑えるために 2001 年及び 2002 年の平均を「計画なし」の値として採用した。
- (5) 灌漑及び農地・栽培管理による便益のみを、経済 / 財務評価に計上した。
- (6) 灌漑施設の回復計画は初年度に完了し、2 年次から便益が 100% 発生するものとした。

4.3.3 財務評価

水管理・土壌管理計画の直接あるいは計上可能な便益として、安定的な灌漑水の供給と輪作体系の改善を含む農地管理、施肥水準の向上を含む適切な栽培管理等により達成される、農業生産の増加により発生する。本評価では、財務的、経済的観点から計画の実施可能性の評価を行っている。財務的妥当性は、ケーススタディ地区の財務的内部収益率 (FIRR)、財務便益・費用比率 (B/C)、財務的純現在価値 (B-C) といった財務指標により分析する。また、補助金の支払い状況が変化した場合の財務的妥当性を分析するため、感度分析を行った。本評価では、計画の財務的妥当性は FIRR を用いて施設及びサービスの利用者の観点から評価される。灌漑回復計画及び農地管理・栽培管理の改善計画が実現可能かどうかを判断するために、費用及び便益を算定し比較を行っている。

(1) 灌漑回復計画と農地管理・栽培管理の改善による直接便益

各シナリオにおける純収益の増加は下表のように算定された。純収益の全増加額はシナリオ A で 736 万 SKK、シナリオ B で 451 万 SKK、シナリオ C で 302 万 SKK である。

純便益の増加額（財務価格）

（単位：万 SKK）

地区 / ゾーン	シナリオ A	シナリオ B	シナリオ C
A 地区：ゾーン II 及び III	610	395	259
B 地区：ゾーン II	126	56	43
合 計	736	451	302

(2) 費 用

計画で必要となる費用は、主に灌漑施設の修復費用とスプリンクラーの購入費用である。灌漑施設の修復費用は 672 万 SKK と算定され、これは各シナリオで共通である。スプリンクラー費用は各シナリオで 2,950 万 SKK ~ 1,613 万 SKK と推定されるが、これらは農業活動の中で農業者により用意されるものであることから、本評価では農業収支の営農コストの中で、リース価格に換算して計上した。

灌漑システムの修復費用

（単位：万 SKK）

項 目	シナリオ A	シナリオ B	シナリオ C
改修費用	672	672	672

灌漑施設の維持管理費用は、農業収支の営農コストの中で、水代の中で計上されている。また、スプリンクラーの維持管理費も同様に灌漑コストの中で計上した。

(3) 財務評価の結果

財務的内部収益率(FIRR)は、財務価格で算出した費用及び便益から計算される。財務評価の結果は下表に示す通りであり、各シナリオでの FIRR は、シナリオ A で 242%、B で 101%、C で 57.8%と極めて高い値を得た。ケーススタディ地区の既存灌漑施設は 1985 年までに建設されたものであり、本計画では部分的な補修だけで利用可能である。評価値が極めて高いのは、本評価では将来発生する費用と便益のみを計上し、埋没費用は無視しているためである。さらに、灌漑水代をはじめとする、農業生産に対する補助金による支援が、これらの高い財務指標を支えている。

財務評価の結果

項 目	結 果		
	シナリオ A	シナリオ B	シナリオ C
FIRR (%)	242%	101%	57.8%
B/C	8.62	5.28	3.53
B-C (万 SKK)	4,653	2,614	1,546

(4) 感度分析

ケーススタディ地区では、現在、農業収入に占める補助金の割合は8～9%となっており、シナリオAではこれが13%に上昇することとなる。計画の安定度を評価するため、補助金の支給が下がった場合の感度分析を行った。下表に示したとおり、補助金が現在の水準の70%に下がった場合でもすべてのシナリオで、また50%まで下がった場合はシナリオA及びBでは、純収益の増加は116万SSK以上、FIRRで16%以上となっている。この分析の結果から、本計画は補助金水準の変動に対応しうると判断される。

補助金水準の変動と純収益の増加額

(単位：万 SKK)

補助金水準	シナリオ A	シナリオ B	シナリオ C
現況	736	451	302
現況の 70%	423	250	147
現況の 50%	214	116	44

補助金水準の変動と FIRR

項 目	現況の 70%			現況の 50%		
	シナリオ A	シナリオ B	シナリオ C	シナリオ A	シナリオ B	シナリオ C
FIRR (%)	91.9	45.4	23.3	37.5	16.7	-0.6
B/C Ratio	4.95	2.92	1.72	2.51	1.35	0.52
B-C (万 SKK)	2,415	1,176	442	923	216	-293

4.3.4 経済評価

経済評価は社会全体の福祉の観点から、本計画の経済的インパクトを検証するために実施する。計画の経済的な妥当性は、経済的内部収益率(EIRR)、経済便益 - 費用比率 (B/C) 及び経済的純現在価値(B-C)といった経済指標で評価する。

(1) 経済指標の評価

1) 農産物及び農業資材価格の変換係数

化学肥料、農薬、種子の価格変換係数は0.909 (肥料、農薬) 及び0.907 (種子) と設定した。これらの農業資材の価格は輸入資材として扱った。国際市場価格に配慮した費用及び便益を算定するため、国内産資材及びサービスに関する標準変換係数(SCF)は、1996年から2000年の輸出入統計に基づき、0.985に設定した。国際経済の観点から、付加価値税(VAT)やその他税金、補助金、金利等の移転支出は、経済評価における費用及び農産物・農業資材価格から除外した。

2) 農産物及び農業資材の農家庭先価格

種子、肥料、農薬等の農業資材の経済価格は、前節で述べた変換係数により算定した。ニンジン等の国内消費農産物の財務価格は、標準変換係数を使って経済価格に換算している。また、小麦、メイズ、大麦等の国際流通農産物の農家庭先価格は、国際流通価格により設定した。

(2) 経済便益

ケーススタディの各シナリオでの経済便益は、下表のように算定された。

ケーススタディ地区の純収益の増加額（経済価格）

(単位：万 SKK)

地区 / ゾーン	シナリオ A	シナリオ B	シナリオ C
A 地区 ; ゾーン II 及び III	183	74	57
B 地区 : ゾーン III	46	22	37
合 計	229	97	94

(3) 経済費用

本計画の経済費用は 563 万 SKK と算定された。経済費用は財務価格で算定された費用について、付加価値税（VAT15%）を控除し、標準変換係数 0.985 をかけて算定した。維持管理費は農家収支の中の水代ですでに計上されているため、経済費用からは控除した。

(4) 経済評価の結果

経済評価の結果は、下表に示すとおりである。本計画の経済的内部収益率(EIRR)はシナリオ A で 50.9%、シナリオ B で 16.6%、シナリオ C で 16.0%と算定され、このための投資は経済的に妥当であると評価される。なお、参考として、スロヴァキアでは 2002 年 4 月以降、割引率は 8.25%で固定されている（スロヴァキア国立現行）。

経済評価の結果 (EIRR)

項 目	結 果		
	シナリオ A	シナリオ B	シナリオ C
EIRR (%)	50.9%	16.6%	16.0%
B/C	3.20	1.35	1.32
B-C (万 SKK)	1,126	180	162

4.3.5 農業者の圃場灌漑機材への投資の評価

これまで議論してきたとおり、ガイドラインで提案される灌漑施設の回復と農地管理・栽培管理の改善は、灌漑施設の回復計画の観点からは経済的にも財務的にも妥当であると評価される。一方、農業者がこれらの施設の恩恵を受けながら灌漑農業を展開するためには、スプリンクラー等の圃場灌漑機材を購入あるいはリースする必要がある。ここでは、農業者の圃場灌漑機材に対する投資の妥当性について財務的な評価を行う。この評価では、輪作体系に灌漑対象品目を含む農地の費用及び便益のみを集計し、評価対象とした。なお、スプリンクラー等圃場灌漑機材の寿命は 12 年とした。

便益及び投資額

(単位：万 SKK)

項 目	シナリオ A	シナリオ B	シナリオ C
評価対象農地面積 (ha)	1,073	769	150
純収益の増加額	768	435	211
灌漑機材購入に対する補助（70%）が得られた時の純収益増加額	885	472	283
灌漑機材購入に対する補助が得られないときの純収益増加額	2,950	1,574	942

圃場灌漑機材に対する投資の財務評価の結果は下表に示すとおりであり、灌漑機材の購入に対する補助（70%）が得られた場合の財務的内部収益率（FIRR）はシナリオ A で 152%、B で 168%、C で 117%と高い水準にある。政府の補助予算の都合で灌漑機材に対する補助が得られない場合、FIRR の値は大きく下がり、22%～30%になる。

財務評価の結果

項 目	結 果		
	シナリオ A	シナリオ B	シナリオ C
灌漑機材への補助が得られた場合			
FIRR (%)	152%	168%	117%
B/C Ratio	5.92	6.17	4.88
B-C (万 SKK)	4,057	2,316	1,069
灌漑機材への補助が得られない場合			
FIRR (%)	27.8%	30.0%	22.1%
B/C Ratio	1.81	1.91	1.54
B-C (万 SKK)	2,180	1,314	469

4.3.6 既存灌漑施設の損耗程度による灌漑施設回復の分析

ケーススタディ地区の灌漑施設の回復計画の経済性評価の感度分析の一つとして、施設の損耗程度（改修の必要程度）を変えた場合の評価を行った。

分析では、ケーススタディ地区の灌漑施設(1,288ha)の損耗程度を、以下のように設定した。

ケーススタディ地区の現状の水準（オリジナル）

カテゴリ-I の施設の平均的な水準

カテゴリ-I～II の施設の平均的な水準

カテゴリ-I～III の施設の平均的な水準

カテゴリ-I～IV の施設の平均的な水準

財務分析ではシナリオ A、B ではすべてのケースで、またシナリオ C ではカテゴリ-I～III の水準以上で、FIRR17%、B/C で 1.4 程度以上となるが、カテゴリ-I～IV の水準では B/C が 1 未満となっている。経済分析ではシナリオ A ではカテゴリ-I～III の水準以上で EIRR が 15%、B/C が 1.3 程度以上となるが、シナリオ B、C ではカテゴリ-I～II の水準以下では B/C が 1 未満となっている。

灌漑施設の現状を変えた場合の財務・経済評価結果

財務評価

灌漑施設の コンディション	改修費 (万S KK)	シナリオA			シナリオB			シナリオC		
		FIRR	B/C	B-C	FIRR	B/C	B-C	FIRR	B/C	B-C
		(%)		(万S KK)	(%)		(万S KK)	(%)		(万S KK)
C/S地区現状の水準	672	242.1%	8.62	4,653	101.0%	5.28	2,614	57.8%	3.53	1,546
Category Iの水準	773	181.9%	7.49	4,562	82.4%	4.59	2,523	48.3%	3.07	1,454
Category I-IIの水準	1,274	81.2%	4.54	4,106	42.7%	2.78	2,067	25.8%	1.86	998
Category I-IIIの水準	1,703	55.0%	3.40	3,716	29.7%	2.08	1,677	17.4%	1.39	608
Category I-IVの水準	2,526	33.5%	2.29	2,968	17.6%	1.40	929	8.8%	0.94	-140

経済評価

灌漑施設の コンディション	改修費 (万S KK)	シナリオA			シナリオB			シナリオC		
		EIRR	B/C	B-C	EIRR	B/C	B-C	EIRR	B/C	B-C
		(%)		(万S KK)	(%)		(万S KK)	(%)		(万S KK)
C/S地区現状の水準	563	50.9%	3.20	1,126	16.6%	1.35	180	16.0%	1.32	162
Category Iの水準	647	42.7%	2.78	1,049	13.4%	1.18	104	12.8%	1.15	86
Category I-IIの水準	1,067	22.7%	1.69	667	4.0%	0.71	-278	3.6%	0.69	-296
Category I-IIIの水準	1,426	15.0%	1.26	341	-0.2%	0.53	-605	-0.6%	0.52	-623
Category I-IVの水準	2,115	7.0%	0.85	-286	-5.2%	0.36	-1,231	-5.5%	0.35	-1,249

これを調査対象地域全体の灌漑施設回復事業に置き換えた場合、シナリオ A のレベルで灌漑利用が進むと仮定すれば、カテゴリ-I からカテゴリ-III の施設の回復は経済的に妥当と考えられる。一方、灌漑施設の利用率がシナリオ A のように高まらず、シナリオ B、C のレベルである場合、カテゴリ-I の施設の回復は経済的に妥当と考えられるが、カテゴリ-II 以下の施設の回復は経済的に妥当でないと評価される。

4.4 ケーススタディの結論

(1) 土地利用転換の推進と農地利用の持続性の確保

土地利用評価の結果として耕作から草地利用への土地利用転換が推奨される農地は約110haであった。これはケーススタディ地区の農地面積の5%程度であり、地域の農業生産構造に大きな変化をもたらすことなく、土地利用転換が可能な範囲であると考えられる。耕作不適地の草地利用は、土地利用の持続性や土地資源の保全の観点から有利性が認められるが、土地利用者の観点からは必ずしも土地利用の経済性の点で有利性があるわけではない。ケーススタディでの試算では、耕作不適地の草地利用は、草地化補助を受けない場合、年間566SKK/haの損失を生じるが、草地化補助を受けることでかろうじて収支がバランスする。計画的に土地利用転換を進め、かつその利用形態を継続させていくためには、草地化に関する補助制度の適切な運用が必要である。

(2) 灌漑農業の展開

(灌漑品目の販路としての契約栽培の重要性)

本計画では、灌漑対象品目は野菜及び油糧・加工原料の換金作物を主な対象としている。これらの品目の栽培拡大には、販路の確保が不可欠である。現在、ケーススタディ地区では、加工工場との契約栽培が徐々に展開してきており、今後も、野菜を中心に契約栽培の拡大が見込まれている。灌漑農業の振興では契約栽培の拡大が条件となる。

(灌漑農業の経済性)

灌漑システムの回復は、ケーススタディ地区のシステムのコンディションがよいこともあり、比較的少ない投資で機能を回復・維持できることから、地域経済への投資効果が高い。経済評価の結果では、シナリオAでEIRR50.9%、B及びCでも16%以上が期待される。また、地区の単位面積当たりの平均純収益は現況の2,547SKKから各シナリオで5,734SKK～3,852SKKに増加すると見込まれる。このように、ケーススタディ地区での灌漑回復計画は効果の大きなものであり、地域の農業者及び地域経済の双方の観点から、早急な実施が期待される。

(営農資金の上昇と資金調達の課題)

一方で、農業者には、機材投資に加えて営農資金が相当額上昇するので資金調達が課題となる。ケーススタディ地区の試算では、単位面積当たりの平均営農コストは灌漑利用が最も多いシナリオAでは、現在の営農コストの1.5倍、シナリオBで1.3倍、シナリオCで1.2倍となり、このための資金調達が農業者にとって負担となる可能性が考えられる。この点で、機材の貸与や営農資金の融資等を通じた支援が期待される契約栽培の拡大の重要性が高まる。

(灌漑水料金の今後の課題)

灌漑農業の展開が進むと、営農収入に占める補助金の割合が高くなる。その多くの部分は水代に対する補助であり、灌漑利用率が高まった時の水代の設定方法（料金の設定方法、利用者負担率）について検討しておく必要がある。

(灌漑回復計画とローテーション灌漑の必要性)

既存灌漑システムは、各シナリオで想定した灌漑農業の展開に必要な能力を有している。シナリオ B、C では灌漑対象品目が限定され、灌漑の利用率が面積比でそれぞれ 41%、19%、またピーク使用量で 89%、37% と余裕があることから、圃場レベルでの水管理には比較的余裕があり、水利用者の自由度が高い。しかしシナリオ A では、灌漑の利用率が面積比で 87%、ピーク使用量では容量のほぼ 100% となっており、ローテーション灌漑を基本とした、水利用者側での十分な調整が必要となる。このため、水管理の実施主体となる SWME-ID 及び水会社は、灌漑システムの回復・維持に加え水利用者の組織化と調整機能の拡充が求められる。灌漑利用が十分に展開し、シナリオ A の水準での灌漑が定常的に行われるようになり、水利用者から、より自由度の高い水管理への需要が高まった際には、ファームpond等の施設の設置が望まれる。

(ザーホラスカ低地の灌漑施設回復の経済性)

ケーススタディ地区の灌漑施設での施設回復の経済性分析の結果、この施設の状態がカテゴリⅠ～Ⅲの平均的な水準と仮定すれば、シナリオ A で EIRR が 15%、B/C が 1.3 程度以上となり、施設回復は経済的に妥当と判断された。シナリオ B、C で想定した施設利用の程度では、施設の状態がカテゴリⅠの水準であれば経済的に妥当となるが、カテゴリⅡの水準以下では B/C が 1 未満となっている。これを調査対象地域全体の灌漑施設回復事業に置き換えた場合、シナリオ A のレベルで灌漑利用が進むと仮定すれば、カテゴリⅠからカテゴリⅢの施設の回復は経済的に妥当と考えられる。一方、灌漑施設の利用率がシナリオ A のように高まらず、シナリオ B、C のレベルである場合、カテゴリⅠの施設の回復は経済的に妥当と考えられるが、カテゴリⅡ以下の施設の回復は経済的に妥当でないと評価される。

(3) 地域農業の補助金への依存

地域農業の特徴として、補助金に依存した収益構造が指摘される。農業収入に占める補助金の率は現状で 8~9% であり、純収益に対する比率では 70% に達する。本計画では、灌漑農業の積極的展開により収益の向上と安定を図ることで農業経営の安定を目指しているが、補助額の高い灌漑農業の比率を高めることは、地域農業の補助金への依存度を高めることにつながる。この結果、各シナリオでの粗収入に占める補助金の率は、シナリオ B、C では現状と同水準であるものの、シナリオ A では 13% に増加する。本地域は肥沃度の低い砂質土壌が支配的な、条件的に不利な農業地域であり、地域農業の振興と持続的な農地利用のためには補助金によるサポートは不可欠である。2004 年の EU 加

盟を前に、今後の補助金行政のあり方には不透明な部分が多いが、このような条件不利地での農業振興のための直接補助は、引き続き堅持されと考えられ、また、農業補助の総額についても現状よりも拡大することが予測されることから、少なくとも現状程度の補助金依存を維持しながらの農業振興は現実的なものと考えられる。

(4) ガーデン農業の位置づけと今後の活動への取り組み

企業農業と対極にあるのが、ガーデン農業である。農村社会調査を通じて浮かび上がってきたガーデン農業は、自給または補助的な収入によって家庭の貴重な収入源となっている他にも、趣味などとして住民に生き甲斐の場を提供している。ガーデンを含む集落は地域の環境を構成する重要な要素であり、地域社会が持続的に発展していくためには、集落が活力に満ちていることが重要である。ガイドラインでは、主に企業農業の改善を通じて地域経済や地域社会の改善に貢献することを図っているが、地域社会の保全のためには、これと平行して農業・農村開発の中でガーデン農業の振興について配慮していく必要がある。

第4部	提 言
-----	-----

第4部 提 言

< ガイドラインを活用した農業振興と環境保全 >

本ガイドラインは、土地条件にあった合理的な土地利用と農業資源の有効利用による農業の効率化と、地域の農業資源である灌漑施設の有効利用による灌漑農業の積極的展開により、停滞する地域農業の振興を図るための技術的対策とその実施方法をまとめたものである。地域農業の停滞は、農地の放棄や荒廃を招く。また、化学肥料・農薬の不適切な利用は自然環境への負荷を増大させることとなる。農業者及び地域農業に関わる関係者、関係機関が一体となって本ガイドラインを活用して、地域農業の質的・量的改善を図り、地域農業の振興と農地及び環境の保全に貢献することが期待される。

ガイドラインの継続調査

本報告書に記載されたガイドラインは、地域農業の振興に必要な技術対策の内容と方向について示している。今後は、ガイドラインの精度や具体性を向上するために、管理主体となる SWME-ID による継続的なデータ収集と解析により、各技術対策についてザーホラスカ低地に特化した具体的な指標の設定や、同様に地域に特化した新技術の確立への努力が望まれる。

本調査のケーススタディの拡大・展開

本調査はマーレバール、ベルケレバール及びガヤリー村の一部、約 3,000ha を対象にケーススタディを実施し、ガイドラインで提案される技術項目の具体化と、ケーススタディ地区農業の改善策についての具体事例を検討した。この先、詳細調査の範囲を拡大することで、ガイドラインに提案されている集約的な灌漑農業及び合理的な土地利用の拡大とともに、ガイドラインの精度の向上と近隣他地区への適用性の向上が期待される。

ガイドラインの運用・維持管理

ガイドラインが有効性を維持し、これを高めるためには、記載される情報が適切に維持管理され、常に最新のものに更新されていく必要がある。ガイドラインの運用計画で述べたとおり、ガイドラインの情報の更新には、農業者を始め SWME-ID、農業省リージョン事務所等、多くの関係者の継続的な努力が不可欠である。運用計画で提案されるガイドライン運用委員会は、このような幅広い関係者の努力を調整し、効率的な運用を行うために重要な役割を持つものである。既存の組織を横断する形で、このような機能を持たせた組織の早急な設置が望まれる。

耕作不適地の土地利用転換

土地資源の評価に基づく適切な土地利用と適地適作の実現は、合理的土地利用の第1ステップであり、地域農業の効率化に欠くことのできない事項である。特に、砂質土壌、自然環境負荷の大きな耕作不適地の草地化は、必ずしも農業者にとっての経済的な便益に直接貢献するものではないが、農地利用の効率性と農地保全の観点から特に重要である。農業者が営農計画の中で自発的に実施していくことを期待するためには、現在ある草地化補助等の環境保全を目的とした補助制度の適切な運用により、農業者にとってもメリットのあるものとしていく必要がある。

灌漑農業の積極的展開

ザーホラスカ低地は、元来、砂質土壌に代表される自然条件面で農業に不利な地域である。このような条件不利地での農業振興では、地域の持つポテンシャルを最大限に活用することが求められるが、ザーホラスカ低地ではこれまでに多大な努力により開発されてきた灌漑施設がこれに当たる。このような既存灌漑施設の回復計画は、その投資効果は大きく、このような不利な農業地域での農業振興の中核に位置するものである。農業者のニーズに合致した灌漑農業の積極展開のためには、既存灌漑施設の回復と農業者への灌漑用水の安定供給を率先して行うことが求められる。

現在の灌漑の料金体系では、利用水量の増加に伴う水コストの低下が価格に反映されないため、灌漑農業の展開と灌漑水使用量の拡大に対応して、水利費の料金体系の見直しを行うことが必要である。また、灌漑農業の展開では補助金は不可欠であり、必要な補助を確実に支給するための予算の確保、農業者の補助金支給に対する信頼の回復を図ることが望まれる。

農業金融制度の拡充

灌漑農業の展開では、設備投資や水代に代表される通常の営農コストが相当大きくなる。灌漑の導入により投資に見合う収益が期待できるものの、このような資金調達は常に農業者にとって大きな負担となっている。このため、灌漑農業の展開では、資機材提供や融資が期待できる契約栽培の重要性が高まっている。灌漑農業のさらなる展開のためには、このような契約栽培の拡大を図る一方で、将来的には、農業者の資金調達を容易にする農業金融制度の拡充のための施策の展開が期待される。

EU加盟を目指した今後の制度・経営環境の変化への対応

EU加盟を目指した行政システムや農業を取り巻く経営環境の変化には、今後劇的な変化も予想されるが、不透明な部分も多い。しかしながら、農業技術に求められるものは共通しており、本ガイドラインの有効性は変わらない。行政システムの変更があった場合には、適宜関係者の役割分担を確認し、適切なガイドライン運用計画として見なおし

ていくことが必要である。地域農業の補助金への依存度は高いが、今後大きな変化が予想される農業者支援サービスの中でも、特に農業補助制度は変遷を重ねていくことが予想される。このことは農業経営に直接影響を及ぼすものである。条件不利なザーホラスカ低地での農業振興は、その自然環境から補助金による支援は不可欠な要素である。国の農業の振興と国土の保全、自然環境の保護の観点から極めて優先度の高い事項であり、EU 加盟に向けて、その優先度はますます高まる。同地域の農業振興のための補助制度の適切な運用が望まれる。

今後の技術開発・普及・移転上の課題

スロヴァキア国の農産物が過剰基調にある中で、EU 加入を目前にして環境保全と調和した持続的市場指向型農業の確立が求められている。このような中で本ガイドラインでは、ザーホラスカ低地において、合理的土地利用の実現を通して、農業経営の持続性と自然環境、地域社会の持続的発展が両立した農業の展開を目指している。今後の技術開発・普及・移転上の課題として、以下の事項が提言される。

（耕作不適地における草地の経済的利用技術の確立）

耕作不適地の草地化においては、農業者が農地の利用自体を放棄することなく、土地利用を継続していくことが重要である。このため、低コストで省力的な草地管理技術、社会主義農業の中で失われた放牧技術の再構築、放牧の普及を容易にする低価格牧柵の開発等、草地の経済的利用のための技術の確立とこれの農業者への普及が求められる。

（輪作体系の改善を通じた土壌肥沃度の改善）

ザーホラスカ低地で大きな面積を占める砂質土壌の肥沃度を維持・改善していく上で、輪作体系への豆科牧草の積極的導入は最も現実的な方法である。本ガイドラインでは主としてアルファルファの導入を提案している。今後、輪作体系への導入を容易にするための単年性牧草を含む牧草の多様化、牧草の乾燥等ポストハーベスト技術の改善及び販売経路の開発が求められる。

（施設の維持管理手法の改善）

灌漑施設の維持管理は通常、施設の故障、劣化が生じてから修理を行う事後保全であるが、致命的な故障が生ずる以前に適宜な改修をし、他の施設へのダメージを小さくし、施設ライフの延長、トータル管理コストの最小化を図る予防保全の管理手法の確立が望まれる。

（圃場灌漑の改善）

灌漑用水の利用は、灌漑効果の高い野菜・果樹など集約型農業において拡大していくことが予測される。既存の灌漑施設は穀類対象の高圧、大型リールホース方式であり、集約型農業が求める柔軟性の高い（灌漑時間、水量の変動）灌漑施設（中・低圧散水、ド

リップ)の利用には不適な面もある。このため、減圧装置、調整水槽(ファームpond)などを導入にした、集約型農業に適した圃場レベルの灌漑システムの普及・整備が望まれる。

(適作物の選定)

ザ - ホラスカ低地の作物栽培では、乾燥、過湿に対する高い抵抗性作物、品種が求められている。今後の発展においては、生産性・収益性の向上を目指した適作物の育成、栽培特性の把握、土地特性に合う作物の選定を進め、その普及・定着が望まれる。

(雑草防除技術の普及・定着)

ザ - ホラスカ低地では雑草繁茂が激しいため、作物の減収が著しく、また、農薬費が生産費の最大の項目となり、除草が栽培管理上の大きな課題となっている。雑草害は部分的に発生することから、雑草害の著しい場所を集中的に防除し、被害の軽微な場所には農薬散布を軽減し、全体としては農薬投与量を節減する雑草防除技術が求められる。

(適正施肥水準の設定)

砂質土壌では、窒素成分の溶脱が生じやすく、地下水の硝酸塩汚染等、環境負荷に配慮した栽培技術の確立が求められる。このため、砂質土壌での肥料及び堆肥の施用上限の把握と、施肥方法を合わせた適正施肥水準の設定と普及が求められる。

添付資料 1

参加者リスト

添付資料 1 参加者リスト

スロヴァキア側

氏 名	分 野	組 織
Stefan REHAK	Team Reader / Case Study Supervisor	Director, SWME-ID
Andrej SOLTESZ	Hydraulic Engineering Expert	Technical University of Slovakia
Jan ALENA	Drainage System Expert	SWME-ID
Jan HRIBIK	Irrigation System Expert	SWME-ID
Katarina NOVAKOVA	Soil Conservation Expert	SWME-ID
Radovan KAZDA	Soil Conservation Expert	SWME-ID
Michal SANTA	Agronomist	SWME-ID
Jan BIZIK	Agronomist	SWME-ID
Bohdan JURANI	Landuse System expert	University of Comenius
Boris MINARIK	Hydrologist / Water Use Expert	SWME-ID
Igor SOBOCKY	Water Use Expert	SWME-ID
Marian JENCO	GIS Expert	SWME-ID
Ladislav HREHA	Coordinator	SWME-ID
Zuzana KASANICKA	Coordination with MoE	Ministry of Environment

日本側

氏 名	分 野	組 織
藤田 孝	総括 / 試験監理	
進藤 澄雄	灌漑排水システム	
森下 豊昭	土壌保全	
渡邊 英夫	栽 培	
土田 和弘	水文・水利	
Robert WHITCOMBE	農村社会 / 土地制度	
丸山 恵三	農業情報 / 普及	
Gabor MOLNAR	G I S	
Badri Nath ADHIKARY	計画評価	
大久保 忠旦	畜 産	
弘重 秀樹	業務調整	
木村 アンナ	通 訳	

添付資料 2

討議議事録

Scope of Work

for

The Study for Sustainable Development of Agriculture in Zahorska Lowland
and Protection of Natural Resources

in Slovak Republic

agreed upon between

Research Institute of Melioration and Landscape Engineering

and

Japan International Cooperation Agency

Bratislava, August 9, 2000

高橋 恒二

Junji TAKAHASHI

Leader

The Preparatory Study Team

Japan International Cooperation Agency
(JICA)

Stefan REHAK

Director

Research Institute of Melioration and
Landscape Engineering
(RIMLE)

witnessed by

Stefan Moravec

Stefan MORAVEK

Director

Department of International Economic
Cooperation
Ministry of Foreign Affairs

co-signed by

Stefan Palacka

Stefan PALACKA

Director

Plant Production Department
Section of Agriculture and Food Industry
Ministry of Agriculture

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of The Slovak Republic (hereinafter referred to as "GOS"), the Government of Japan decided to conduct The Study for Sustainable Development of Agriculture in Zahorska Lowland and Protection of Natural Resources (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as JICA), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of Slovakia.

The present document sets forth the scope of work with regard to the Study.

II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The overall goal of the Study is;

to improve crop production of the Zahorska lowland in quantity and quality, taking its environmental aspects into account, for encouraging agriculture in the area.

The objectives of the Study, in order to achieve the above overall goal, are as follows;

- (1) to propose technical guideline(s) for the optimum water management and soil management,
- (2) to conduct the technology transfer to the Slovak counterpart personnel in the course of the study.

III. STUDY AREA

The Study shall cover the Zahorska lowland. The total land area and agricultural land shall be approximately 570 km² and 211 km², respectively (Refer to the location map attached as Annex 1).

IV. SCOPE OF THE STUDY

In order to achieve the objectives above, the Study shall consist of the following items.

[Phase 1]

1. Data collection and analysis

1.1 Collect and review the existing information on the followings:

- (1) Meteorology, hydrology and water quality
- (2) Soil, topography and geology
- (3) Crop production (land use, cropping pattern, productivity, use of fertilizer/pesticides, etc.)
- (4) Irrigation and drainage networks and those technical / operational management system
- (5) Relevant laws, regulations and activities of concerned organizations of the Slovak Government
- (6) Others

1.2 Conduct field surveys to collect supplementary information

1.3 Analyze and evaluate the information, to define prioritized constraints

[Phase 2]

2. Preparation of the technical countermeasures

2.1 Propose the technical and methodological guideline(s), focusing on the followings:

- (1) Water management
 - Optimization of soil water, subsurface and surface water
 - Irrigation and drainage system

- Operation & maintenance and rehabilitation of irrigation and drainage facilities

(2) Soil management

- Wind erosion and water erosion

- Improvement of soil fertility

- Desirable land use / cropping pattern

2.2 Conduct the case study (studies), based on the above guideline(s)

-- (1) To select the case study site(s)

(2) To draw up the optimum plan(s) in the respects of water management and soil management

(3) To indicate the plan(s) by using GIS

2.3 Prepare Conclusion and Recommendation

V. STUDY SCHEDULE

The Study shall be carried out in accordance with the Tentative Work Schedule attached as Annex 2.

VI. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports, written in English, to the GOS:

Inception Report : Twenty (20) copies at the commencement of the Study

Progress (1) Report : Twenty (20) copies at the end of Phase I

Interim Report : Twenty (20) copies at the commencement of Phase II

Progress (2) Report : Twenty (20) copies at the end of Work in Slovakia of Phase II

Draft Final Report : Thirty (30) copies at the end of Phase II

Slovak side shall submit written comments on the Draft Final Report to JICA in one (1) month after the receipt of the report.

Final Report : Thirty (30) copies in two (2) months after the receipt of comments on the Draft Final Report from the Slovak side

VII. UNDERTAKING OF THE GOS

1. To facilitate the smooth conduct of the Study, GOS shall take necessary measures, as listed below:

- (1) Secure the safety of the Study Team,
- (2) Permit the members of the Study Team to enter, leave and sojourn in Slovakia for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirements and consular fees,
- (3) Exempt the members of the Study Team from taxes, duties and other charges on equipment, machinery and other materials to be brought into and out of Slovakia for the conduct of the Study,
- (4) Exempt the members of the Study Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Study Team for their services in connection with the implementation of the Study,
- (5) Provide necessary facilities to the Study Team for remittance as well as utilization of the funds introduced into Slovakia from Japan in connection with the implementation of the Study,
- (6) Secure permission for the Study Team(s) to enter private properties or restricted areas for the conduct of the Study,
- (7) Secure permission for the Study Team to take all data and documents, including photographs and maps, relevant to the Study out of Slovakia to Japan, and

(8) Provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable to members of the Study Team.

2. GOS shall bear claims, if any arises, against members of the Study Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Study Team.

3. RIMLE shall act as the counterpart agency to the Study Team and also as the coordinating body in relations with other governmental and non-governmental organizations for the smooth implementation of the Study.

4. RIMLE shall, at its own expense and in cooperation with other organizations concerned, provide the Study Team with the following:

- (1) Available data and information related to the Study,
- (2) Counterpart personnel,
- (3) Suitable office space and necessary equipment in Bratislava,
- (4) Credentials or identification cards.

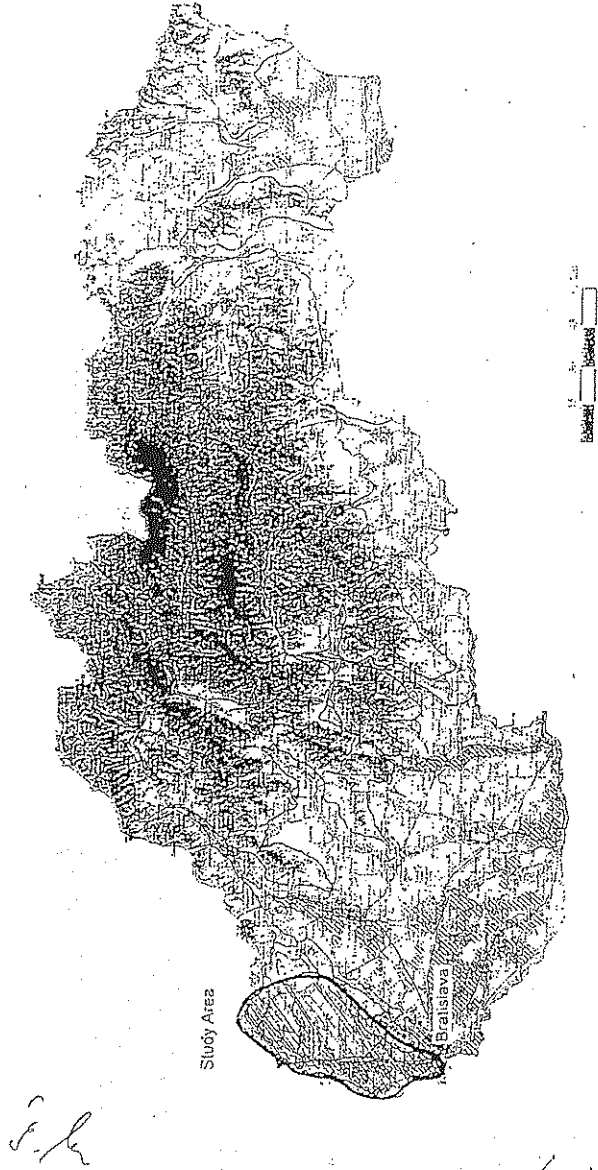
VIII. UNDERTAKING OF JICA

For the implementation of the study, JICA shall take the following measures:

- (1) Dispatch, at its own expense, study teams to Slovakia,
- (2) Pursue technology transfer to the Slovak counterpart personnel in the course of the study.

IX. CONSULTATION

JICA and RIMLE shall maintain constant communication and consult with each other in respect of any matters that may arise from or in connection with the Study.



Annex 1

LOCATION MAP

TENTATIVE WORK SCHEDULE

MONTH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Work in Slovakia																			
Work in Japan																			
Stages	<div> <div>Phase 1</div> <div>Phase 2</div> </div>																		
Reports	△ IC/R					△ P/R(1)		△ IC/R			△ P/R(2)		△ DF/R			△ F/R			

(Remarks)

IC/R
P/R(1)
IC/R
P/R(2)
DF/R
F/R

: Inception Report
: Progress Report(1)
: Interim Report
: Progress Report(2)
: Draft Final Report
: Final Report
: Comments on DF/R by Slovak side

Annex 2

Minutes of Meeting
of
Scope of Work
for
The Study for Sustainable Development of Agriculture in Zahorska Lowland
and Protection of Natural Resources
in Slovak Republic
agreed upon between
Research Institute of Melioration and Landscape Engineering
and
Japan International Cooperation Agency.

Bratislava, August 9, 2000

A2-4

高橋 順二
Junji TAKAHASHI
Leader
The Preparatory Study Team
Japan International Cooperation Agency
(JICA)

Stefan REHAK
Director
Research Institute of Melioration and
Landscape Engineering
(RIMLE)

The Preparatory Study Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter "JICA") and headed by Dr. J. TAKAHASHI, visited the Slovak Republic from August 1 to 9, 2000. The Team discussed and exchanged views with regard to the Scope of Work for "The Study for Sustainable Development of Agriculture in Zahorska Lowland and Protection of Natural Resources" (hereinafter "the Study") with the officials from Research Institute of Melioration and Landscape Engineering (hereinafter "RIMLE") as well as others concerned.

As a result of the discussions, the Slovak side and the Team mutually agreed on the Scope of Work for the Study. The following are the important issues discussed and agreed.

The list of participants and resource persons in the series of discussions is attached as Annex 2.

1. GIS formulation

With regard to the plan(s) drawn up in the case study (studies), the database shall be built which will store the information collected throughout the Study. It shall also be integrated into GIS, which will be capable to simulate the movement of water and yield.

2. Office space

RIMLE promised to provide to the Japanese study team(s) a suitable office space in Bratislava, equipped with desks, chairs, a facsimile machine, the executive use of telephone line and a photocopier during the Study period.

3. Vehicle

RIMLE expressed the difficulty of providing the Japanese study team(s) with enough number of vehicles during the Study period, due to the budgetary constraints. RIMLE also requested that the Japanese side would prepare the vehicles. The Team promised to convey it to the Government of Japan.

4. Counterpart training in Japan

RIMLE requested the training of counterpart personnel in Japan. The Japanese side promised to convey it to the Government of Japan.

5. Reports

The Final report would be accessible to whoever interested.

6. Implementation of the Study

RIMLE and the Team agreed the concept of the Study, as mentioned in "IV. SCOPE OF THE STUDY" of "Scope of Work" (S/W). However, the Slovak side explained that it was difficult to sign on S/W, under the situation mentioned in the attached document, Annex 1.

The both confirmed that S/W shall become into effect and the Study shall be implemented when the Japanese side receives S/W, signed by the representatives of the Slovak side, through the diplomatic channel.

The Japanese side strongly requested that S/W should be authorized and submitted to the Japanese side by the end of September 2000. The Slovak side promised to convey it to the Government of Slovakia and to make the best effort on this matter.



MINISTRY OF FOREIGN AFFAIRS
OF THE SLOVAK REPUBLIC
Department of International Economic Co-operation

Bratislava August 8, 2000
No.: ad 133.915/2000-OMES

Výskumný ústav meliorácií a
krajinného inžinierstva/
Research Institute of Meliorations
and Land Engineering (RIMLE)
Mr. Štefan Rehák, Director
Vrakunská 29
Bratislava

Re: Development study SAPN - information on an approval procedure

Dear Mr. Director,

regarding the preparation of negotiation talks with a Japanese Preparatory Study Team for the Study on conditions of the Development Study „Sustainable Development of Agriculture In ZAHORSKA LOWLAND and Protection of Natural Resources (SAPN)“ implementation, let me inform you herewith on necessary approval procedure.

Based on the proposal and delivered verbal note of the Japanese side SM No. 22 / 2000, we have requested, subsequently, for a statement the Ministry of Finance of the SR and 'Legislative' and 'International Treaties' departments (LEGO, MEPO) of our Ministry. With regard to the comments of the MF SR to the wording of the Chapter VII. Undertaking of the Government of the SR (draft S/W), as well as to the recommendations of LEGO and MEPO, we find it necessary, prior to submission of our reply to the Japanese side in a form of the verbatim note, that the statement on approval for the development study implementation, and namely with stipulations and commitments of the draft S/W, is adopted by the Government of the SR.

Due to the time and procedural aspects of such submission for approval, we do not expect to have it approved before the departure of the Preparatory Study Team from the Slovak Republic.

Once such approval is issued, about which we do not doubt, and which, in addition, can further assist in avoiding of possible misunderstandings in the course of the development study implementation, we will inform the Japanese side via diplomatic channels, and the document S/W can thereafter be legally signed by all parties concerned.

Sincerely yours,

Štefan Morávek
Director

Annex 2

THE LIST OF PARTICIPANTS

SLOVAK SIDE:

1. Ministry of Foreign Affairs

Štefan MORA VEK	Director, Department of International Economic Cooperation
Vladimír BUJÁLKA	Department of International Economic Cooperation

2. Ministry of Agriculture

Štefan PALACKA	Director, Plant Production Department, Section of Agriculture and Food Industry
----------------	--

3. Research Institute of Melioration and Landscape Engineering (RIMLE)

Štefan REHÁK	Director
Jan HRIBÍK	Deputy Director
Michal SANTA	Director Advisor
Jan ALENA	Department of Irrigation and Drainage Systems
Vladimír ZAPOTOČNÝ	Department of Sustainable Management on Irrigated and Drained Soils
Jan BIZÍK	Department of Sustainable Management on Irrigated and Drained Soils
Boris CAMEL	Department of Water regime of Soils

4. Faculty of Natural Sciences, Comenius University

Miroslav KROMKA	Director, Department of Soil science
-----------------	--------------------------------------

5. Slovak Technical University, Bratislava

Andrej SOLTESZ	Hydrotechnical Department, Faculty of Civil Engineering
----------------	---

JAPANESE SIDE:

1. Embassy of Japan at Czech Republic

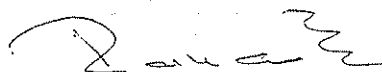
Akira SUZUKI	First secretary
--------------	-----------------

2. The Preparatory Study Team

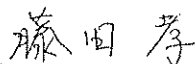
Junji TAKAHASHI	Leader
Yoshio OGAWA	Soil conservation
Eisaku SHIRATANI	Irrigation/Land use
Makoto ASAI	Coordinator
Kumiko IKAWA	Interpreter

MINUTES OF MEETING
ON
INCEPTION REPORT
FOR
THE STUDY FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE
IN ZAHORSKA LOWLAND AND PROTECTION OF NATURAL RESOURCES
IN SLOVAK REPUBLIC
AGREED UPON BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)
AND
SLOVAK WATER MANAGEMENT AUTHORITY
BRANCH OFFICE IRRIGATION AND DRAINAGE (SVP-OZ-HM)

Bratislava,
June 28, 2001



Štefan REHAK
Director
Slovak Water Management Authority
Branch Office Irrigation and Drainage
(SVP-OZ-HM)



Takashi FUJITA
Leader
Study Team
Japan International Cooperation
Agency (JICA)

Witnessed by



Mitsuo NAKAMURA
Director
Agricultural Development
Study Division
Japan International Cooperation
Agency (JICA)

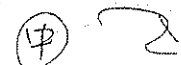
In accordance with the Scope of Work for the Study For Sustainable Development of Agriculture in Zahorska Lowland and Protection of Natural Resources in Slovak Republic (hereinafter referred to as "the Study"), the Government of Japan, through Japan International Cooperation Agency (JICA), dispatched to the Slovak Republic the Study Team, headed by Mr. Takashi FUJITA and Mr. Mitsuo NAKAMURA, for the implementation of the Study. At the commencement of the Study, the Study Team submitted officially twenty (20) copies of the Inception Report and explained the basic concepts, methodology and schedule of the Study in the presence of Slovak organizations represented by the Slovak Water Management Authority, Branch Office Irrigation and Drainage, (SVP-OZ-HM) on June 22 and 27, 2001 at the office of SVP-OZ-HM.

Prior to the discussion on the Inception Report, the following issue was confirmed regarding the re-organization of the Ministry of Agriculture on the Slovak side:

1. The Research Institute of Melioration and Landscape Engineering (RIMLE) has been re-named as the Branch Office Irrigation and Drainage and placed under the Slovak Water Management Authority on June 2001. It was confirmed that the role and status of the Branch Office has not been changed from that of the former RIMLE and the re-organization does not have any influence on the implementation of the Study.

As a result of explanation and exchange of opinions on the Inception Report, the Slovak side and Japanese side agreed upon the following points:

1. The Slovak side accepted that the contents of the Inception Report were prepared in due compliance with the conditions set forth in the Scope of Work for the Study and agreed that the Study Team would proceed to the next stage of the Study in accordance with the methodology and schedule mentioned in the Inception Report.
2. The Slovak side confirmed that suitable office space, with necessary equipment and furniture in the office of SVP-OZ-HM, would be provided by the Slovak side as mentioned in the Scope of Work.

3. Both sides agreed to collaborate with each other for the efficient implementation of the Study so that the objectives of the Study be attained as described in the Scope of Work for the Study.
4. Upon the request of the Study Team, the Slovak side agreed to nominate necessary counterparts for each member of the Study Team.
5. Upon the request of the Study Team, the Slovak side agreed to take responsibility for obtaining the reports, data and other information required for the Study.
6. The Slovak side requested to conduct a counterpart training in Japan during the Study period, and the Study Team promised to convey that request to the JICA headquarter.

THE STUDY FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE IN
ZAHORSKA LOWLAND AND PROTECTION OF NATURAL RESOURCES

List of participants
Discussion of The Minutes of Meeting
27. 6. 2001

JAPANESE SIDE

Nakamura Mitsuo	Director JICA	中村 光夫
Takashi Fujita	Team Leader/Case Study Supervisor	藤田 孝
Hideo Watanabe	Agronomist	渡辺 英夫
Kazuhiro Tsuchida	Hydrologist/Water Use Expert	津田 和弘
Robert Whitcombe	Rural Sociologist/Land Use System Expert	R.P. Whitcombe
Gábor Molnár	GIS Expert	莫納爾 加博爾
Anna Kimura	Interpreter	木村 安娜
Hideki Hiroshige	Coordinator	廣重 英樹

SLOVAK SIDE

Research Institute of Irrigation

Štefan Rehák	Team Leader	Rehák Štefan
Ján Hrbík	Irrigation System Expert	Hrbík Ján
Michal Santa	Agronomist	Santa Michal
Ján Alena	Drainage System Expert	Alena Ján
Vladimír Zápotočný	Agronomist	Zápotočný Vladimír
Ján Bízík	Agronomist	Bízík Ján
Katarína Nováková	Soil Conservation Expert	Nováková Katarína
Radovan Kazda	Soil Conservation Expert	Kazda Radovan
Marián Jenčo	GIS Expert	Jenčo Marián
Ladislav Hreha	Coordinator	Hreha Ladislav
Boris Minárik	Hydrologist/Water Use Expert	Minárik Boris
Igor Sobocký	Hydrologist/Water Use Expert	Sobocký Igor

Faculty of Natural Sciences, Comenius University

Bohdan Juráni	Rural Sociologist/Land Use Expert	
---------------	-----------------------------------	--

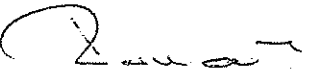
Slovak Technical University Bratislava

Andrej Šoltész	Hydraulic Engineering Expert	
----------------	------------------------------	--

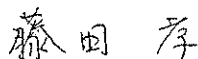
MINUTES OF MEETING
ON
THE BOUNDARY OF THE STUDY AREA
FOR
THE STUDY FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE
IN ZAHORSKA LOWLAND AND PROTECTION OF NATURAL RESOURCES
IN SLOVAK REPUBLIC
AGREED UPON BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)
AND
SLOVAK WATER MANAGEMENT AUTHORITY
BRANCH OFFICE IRRIGATION AND DRAINAGE (SVP-OZ-HM)

At the beginning of the Phase-I Study in Slovakia, both side made effort to confirm and clarify the boundary of the Study Area. As a result of discussion, the Study Area was set as the lowland area along the Morava River between the northward of the Bratislava urban area and the left bank of the Myjava River, as shown in the figure attached. The Area is composed of the Malacky District excluding the military zone and seven villages from Bratislava IV and Senica District. The Area is recognized as representing the agriculture of the Zahorska Lowland from the character both of its present conditions, potentials and constraints.

Bratislava,
July 27, 2001

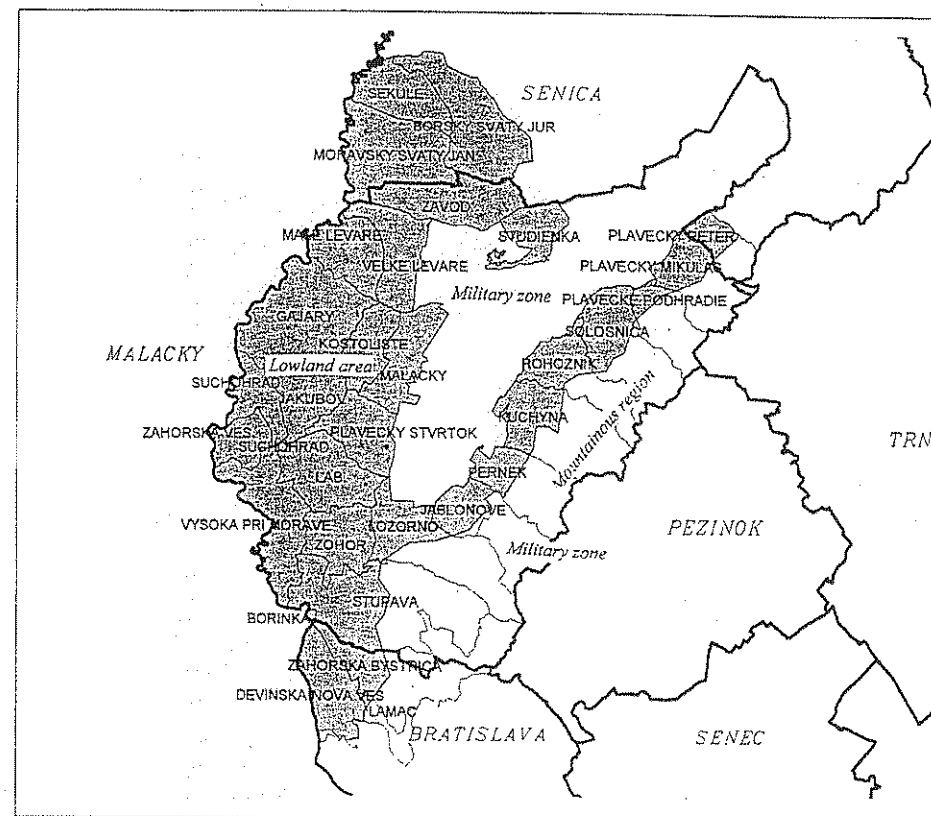

Stefan REHAK

Director
Slovak Water Management Authority
Branch Office Irrigation and Drainage
(SVP-OZ-HM)



Takashi FUJITA

Leader
Study Team
Japan International Cooperation
Agency (JICA)

Attachment - 1



10 0 10 20 Kilometers

 Studyarea
Militally area
Mountenouce




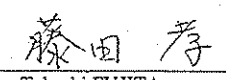
Study Area



MINUTES OF MEETING
ON
PROGRESS REPORT (1)
FOR
THE STUDY FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE
IN ZAHORSKA LOWLAND AND PROTECTION OF NATURAL RESOURCES
IN SLOVAK REPUBLIC
AGREED UPON BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)
AND
SLOVAK WATER MANAGEMENT ENTERPRISE
BRANCH OFFICE IRRIGATION AND DRAINAGE (SVP-OZ-HM)

Bratislava,
December 4, 2001


Stefan REHAK
Director
Slovak Water Management Enterprise
Branch Office Irrigation and Drainage
(SVP-OZ-HM)


Takashi FUJITA
Leader
Study Team
Japan International Cooperation
Agency (JICA)

In accordance with the Scope of Work for the Study for Sustainable Development of Agriculture in Zahorska Lowland and Protection of Natural Resources in Slovak Republic (hereinafter referred to as "the Study"), the Government of Japan, through Japan International Cooperation Agency (JICA), dispatched to the Slovak Republic the Study Team, headed by Mr. Takashi FUJITA, for the implementation of the Study.

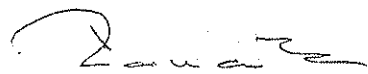
At the end of the field survey of the Phase I of the Study, the Study Team submitted officially twenty (20) copies of the Progress Report (1) and explained its contents with an emphasis laid on the results of data collection and their review, the expected regional agriculture in future, the approach and basic concept of the guidelines, the necessity of participation of related organizations to manage the guidelines effectively, the selection of the case study site, etc. in the presence of Slovak organizations represented by the Slovak Water Management Enterprise, Branch Office Irrigation and Drainage, (SVP-OZ-HM) on November 27 and 30, 2001 at the office of SVP-OZ-HM.

As a result of explanation and exchange of opinions on the Progress Report (1), the Slovak side and Japanese side agreed upon the following points:

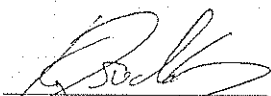
1. The Slovak side accepted that the contents of the Progress Report (1) were prepared in due compliance with the conditions set forth in the Inception Report for the Study.
2. The Slovak side introduced that the Water Protection and Water Use Act to cope with the EU Water Directive is under preparation, and mentioned that the water management policy of Slovakia would be changed under the Law. The Slovak side requested to the Study Team to consider this new framework in the Study, even the detail had not yet decided. The Study Team requested detail information on that and replied to be taking consideration as much as possible.
3. The both side agreed upon the basic idea of selection of the case study site and the sites will be finally decided at the beginning of the Phase II Study.
4. The Slovak side agreed upon that the Study Team will proceed to the next stage of the Study in accordance with the methodology and tentative schedule mentioned in the Progress Report (1).

MINUTES OF MEETING
ON
PROGRESS REPORT (2)
FOR
THE STUDY FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE
IN ZAHORSKA LOWLAND AND PROTECTION OF NATURAL RESOURCES
IN SLOVAK REPUBLIC
AGREED UPON BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)
AND
SLOVAK WATER MANAGEMENT ENTERPRISE
BRANCH OFFICE IRRIGATION AND DRAINAGE (SVP-OZ-HM)

Bratislava,
April 29, 2002



Štefan REHÁK
Director
Slovak Water Management Enterprise
Branch Office Irrigation and Drainage
(SVP-OZ-HM)



Kazuhiro TSUCHIDA
Study Team
Japan International Cooperation
Agency (JICA)

In accordance with the Scope of Work for the Study for Sustainable Development of Agriculture in Zahorska Lowland and Protection of Natural Resources in Slovak Republic (hereinafter referred to as "the Study"), the Government of Japan, through Japan International Cooperation Agency (JICA), dispatched to the Slovak Republic the Study Team, headed by Mr. Takashi FUJITA, for the implementation of the Study.

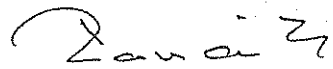
At the end of the field survey of the Work in Slovakia (2), the Study Team submitted officially twenty (20) copies of the Progress Report (2) and explained its contents with an emphasis laid on the results of the field observation and data collection targeting to grasp the natural and cultivating conditions in the spring season, in the presence of Slovak organizations represented by the Slovak Water Management Enterprise, Branch Office Irrigation and Drainage, (SVP-OZ-HM) on April 29, 2002 at the office of SVP-OZ-HM.

As a result of explanation and exchange of opinions on the Progress Report (2), the Slovak side and Japanese side agreed upon the following points:

1. The Slovak side accepted that the contents of the Progress Report (2) were prepared in due compliance with the conditions set forth in the Inception Report for the Study.
2. The both side agreed upon the modification of the proposed case study site and the sites will be finally decided at the beginning of the Phase II Study on June 2002.
3. The Slovak side agreed upon that the Study Team would proceed to the next stage of the Study in accordance with the methodology and tentative schedule mentioned in the Progress Report (2).
4. The Slovak side mentioned the industrial park project in the Plavecký Štvrtok and the necessity of considering the influence of that to the agriculture sector especially in the water management in the succeeding study. The Study Team requested detail information on that and replied to be taking consideration as much as possible.

MINUTES OF MEETING
ON
INTERIM REPORT
FOR
THE STUDY FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE
IN ZAHORSKA LOWLAND AND PROTECTION OF NATURAL RESOURCES
IN SLOVAK REPUBLIC
AGREED UPON BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)
AND
SLOVAK WATER MANAGEMENT ENTERPRISE
BRANCH OFFICE IRRIGATION AND DRAINAGE (SVP-OZ-HM)

Bratislava,
July 01, 2002

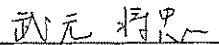


Stefan REHAK
Director
Slovak Water Management Enterprise
Branch Office Irrigation and Drainage
(SVP-OZ-HM)



Takashi FUJITA
Team Leader
Study Team
Japan International Cooperation
Agency (JICA)

Witnessed by



Masatada TAKEMOTO

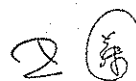
Agricultural Development
Study Division
Japan International Cooperation
Agency (JICA)

In accordance with the Scope of Work for the Study for Sustainable Development of Agriculture in Zahorska Lowland and Protection of Natural Resources in Slovak Republic (hereinafter referred to as "the Study"), the Government of Japan, through Japan International Cooperation Agency (JICA), dispatched to the Slovak Republic the Study Team, headed by Mr. Takashi FUJITA, for the implementation of the Study.

At the beginning of the field survey of the Work in Slovakia (3), the Study Team submitted officially twenty (20) copies of the Interim Report and explained its contents with an emphasis laid on the contents of the draft technical guidelines and the approach of the case study, in the presence of Slovak organizations represented by the Slovak Water Management Enterprise, Branch Office Irrigation and Drainage (SVP-OZ-HM), on June 26, 2002 at the office of SVP-OZ-HM.

As a result of explanation and exchange of opinions on the Interim Report, the Slovak side and Japanese side agreed upon the following points:

1. The Slovak side accepted that the contents of the Interim Report were prepared in due compliance with the conditions set forth in the Inception Report for the Study.
2. Both sides agreed upon the proposed case study sites and the approach to the Case Study.
3. The Study Team explained the necessity of preparing the Guidelines in Slovak language to facilitate understanding and discussion on their contents by the stakeholders including farmers/enterprises. The Study Team requested SVP-OZ-HM to translate the Guidelines into the Slovak language and SVP-OZ-HM accepted the request.
4. The Study Team explained the schedule of workshops in this stage, that comprise the 1st workshop to be held in July and the 2nd workshop to be held in September. SVP-OZ-HM mentioned the importance of inviting concerned personnel from the Ministry of Agriculture to both workshops and the new regional administration (VUC) to the 2nd workshop. The Study Team agreed but mentioned that all participants will be requested to study the report carefully before the workshop.
5. The Slovak side agreed that the Study Team would proceed to this stage of the Study in accordance with the methodology and tentative schedule mentioned in the Interim Report.
6. JICA expressed the acceptance of one trainee for a counterpart training in Japan in the field of the soil management. The Slovak side answered they had selected the candidate for the training and the necessary application form had submitted though the Embassy of Japan.



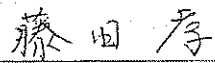


MINUTES OF MEETING
ON
PROGRESS REPORT (3)
FOR
THE STUDY FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE
IN ZAHORSKA LOWLAND AND PROTECTION OF NATURAL RESOURCES
IN SLOVAK REPUBLIC
AGREED UPON BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)
AND
SLOVAK WATER MANAGEMENT ENTERPRISE
BRANCH OFFICE IRRIGATION AND DRAINAGE (SVP-OZ-HM)

Bratislava,
September 19, 2002



Stefan REHAK
Director
Slovak Water Management Enterprise
Branch Office Irrigation and Drainage
(SVP-OZ-HM)



Takashi FUJITA
Team Leader
Study Team
Japan International Cooperation
Agency (JICA)

In accordance with the Scope of Work for the Study for Sustainable Development of Agriculture in Zahorska Lowland and Protection of Natural Resources in Slovak Republic (hereinafter referred to as "the Study"), the Government of Japan, through Japan International Cooperation Agency (JICA), dispatched to the Slovak Republic the Study Team, headed by Mr. Takashi FUJITA, for the implementation of the Study.

At the end of the field survey of the Work in Slovakia (3), the Study Team submitted officially twenty (20) copies of the Progress Report (3) and explained its contents with an emphasis laid on the results of the case study including the farmland management plan, irrigation and drainage recovery plan and cultivation plan, in the presence of Slovak organizations represented by the Slovak Water Management Enterprise, Branch Office Irrigation and Drainage, (SVP-OZ-HM) on September 18, 2002 at the office of SVP-OZ-HM.

As a result of explanation and exchange of opinions on the Progress Report (3), the Slovak side and Japanese side agreed upon the following points:

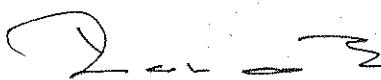
1. The Slovak side accepted that the contents of the Progress Report (3) were prepared in due compliance with the conditions set forth in the Inception Report for the Study.
2. The Slovak side agreed upon that the Study Team would proceed to the next stage of the Study in accordance with the methodology and tentative schedule mentioned in the Progress Report (3).
3. Both side agreed upon that the seminars on the Guidelines are to be held in January 2003 and the date was tentatively set on January 13 and 14. It was agreed that both side have responsibilities to prepare those seminars in Slovakia.
4. The Slovak side agreed upon that they would modify and complete the translation of the Guidelines to Slovak according to the review and modification of the original by the Study Team.

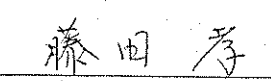


MINUTES OF MEETING
ON
DRAFT FINAL REPORT
FOR
THE STUDY FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE
IN ZAHORSKA LOWLAND AND PROTECTION OF NATURAL RESOURCES
IN SLOVAK REPUBLIC
AGREED UPON BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)
AND
SLOVAK WATER MANAGEMENT ENTERPRISE
BRANCH OFFICE IRRIGATION AND DRAINAGE (SVP-OZ-HM)


Bratislava,
January 15, 2003

A2-13


Stefan REHAK
Director
Slovak Water Management Enterprise
Branch Office Irrigation and Drainage
(SVP-OZ-HM)


Takashi FUJITA
Team Leader
Study Team
Japan International Cooperation
Agency (JICA)

Witnessed by


Masatada TAKEMOTO
Agricultural Development
Study Division
Japan International Cooperation
Agency (JICA)

In accordance with the Scope of Work for the Study for Sustainable Development of Agriculture in Zahorska Lowland and Protection of Natural Resources in Slovak Republic (hereinafter referred to as "the Study"), the Government of Japan, through Japan International Cooperation Agency (JICA), dispatched to the Slovak Republic the Study Team, headed by Mr. Takashi FUJITA, for the implementation of the Study.

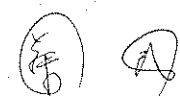
At the final stage of the Study, the Study Team submitted officially thirty (30) copies of the Draft Final Report and explained its contents with an emphasis laid on the contents of the guidelines and the operation and maintenance of the guidelines, in the presence of Slovak organizations represented by the Slovak Water Management Enterprise, Branch Office Irrigation and Drainage (SVP-OZ-HM), on January 8, 2003 at the office of SVP-OZ-HM.

Seminars on the guidelines were held at Kostoliste on January 13, 2003 and on Bratislava on January 14, 2003 inviting local farmers/farming companies and related agencies.

As a result of explanation and exchange of opinions on the Draft Final Report, the Slovak side and Japanese side agreed upon the following points:

1. The Slovak side accepted that the contents of the Draft Final Report were prepared in due compliance with the conditions set forth in the Inception Report for the Study.
2. The Study Team requested to the Slovak side and was accepted that the additional comments, if any, be informed to the Study Team within one month, for the preparation of the Final Report.
3. The Study Team requested to make clear the future responsible organization for the Guidelines and the Slovak side stated that the SVP-OZ-HM will take responsibility for maintaining the Guidelines and promoting their use by the concerned parties.
4. Close communication between the two parties will be maintained regarding the preparation of the Final Report.

2



添付資料 3

GIS 図面リスト

添付資料 3 GIS図面リスト

1. 基本図

分野	図面の名称	GIS マニュアル	メイン レポート	サポーティン グレポート
地形	地形図 1:10 000 (例示)	C.1.1		
	等高線図	C.1.2		
	地形モデル図 (モザイク - 標高、傾斜、曲率)	C.1.3		
	SPOT 衛星画像 - パンクロマト	C.1.4		
気候、気象	気象条件図 (降雨量、気温、湿度)	C.2.1		B.7.2
	気象条件図 (蒸発散量、風速)	C.2.2		B.7.3
土壌	土壌図	C.3.1		B.10.1
	土性図	C.3.2	図 1.1	B.10.2
	生産性区分図	C.3.3		B.10.3
水文	モラバ川流域表流水観察網図	C.4.1		B.8.1
	小流域区分図	C.4.2		B.8.3
	モラバ川流域地下水流域区分および観察網図	C.4.3		B.8.2
地覆	地覆図 (1970)	C.5.1		B.6.2
	地覆図 (1990)	C.5.2		B.6.3
農業	農地単価図	C.6		
森林	森林維持管理組織図	C.7.1		
	森林管理図	C.7.2		
インフラストラクチャー	交通網図	C.8.1		B.5.1
行政	モラバ川流域における行政界	C.9.1		B.1.1
	普及組織事務所	C.9.2		B.13.3
	自然保護地区	C.9.3		B.14.1
社会組織	人口密度図 (1999)	C.10.1		B.2.1
	年齢構成分布図 (1999)	C.10.2		B.2.4
	人口増加率 (sum of '96 to '99)	C.10.3		B.2.2

2. テーマ図

分 野	図面の名称	GIS マニュアル	メイン レポート	サポーティン グレポート
地形図および 侵食危険度 評価	地形標高図	3.1.2		B.3.1
	等高線図			
	水食危険度評価	3.1.3		B.10.5
	風食危険度評価	3.1.4		B.10.4
土地利用およ び地覆区分	SPOT 衛星画像データ合成	3.2.2		
	調査対象地区地覆図 (2000 年)	3.2.3		B.6.4
	土地利用状況	3.2.4		
農地利用調査 および営農	農地の利用状況	3.3.2	図 1.2	B.6.1
	農業経営と営農類型	3.3.3	図 1.3	B.11.5
地籍データ 合成	カダスタル図合計例	3.4.2		
灌漑排水 システム	灌漑システム評価図	3.5.2	図 1.4	B.9.1.3
	排水地区図	3.5.3		
調査対象地域 の土地評価	調査対象地区ゾーニング	3.6.2	図 2.3	
	土地資源評価 (仮)	3.6.3	図 2.4	

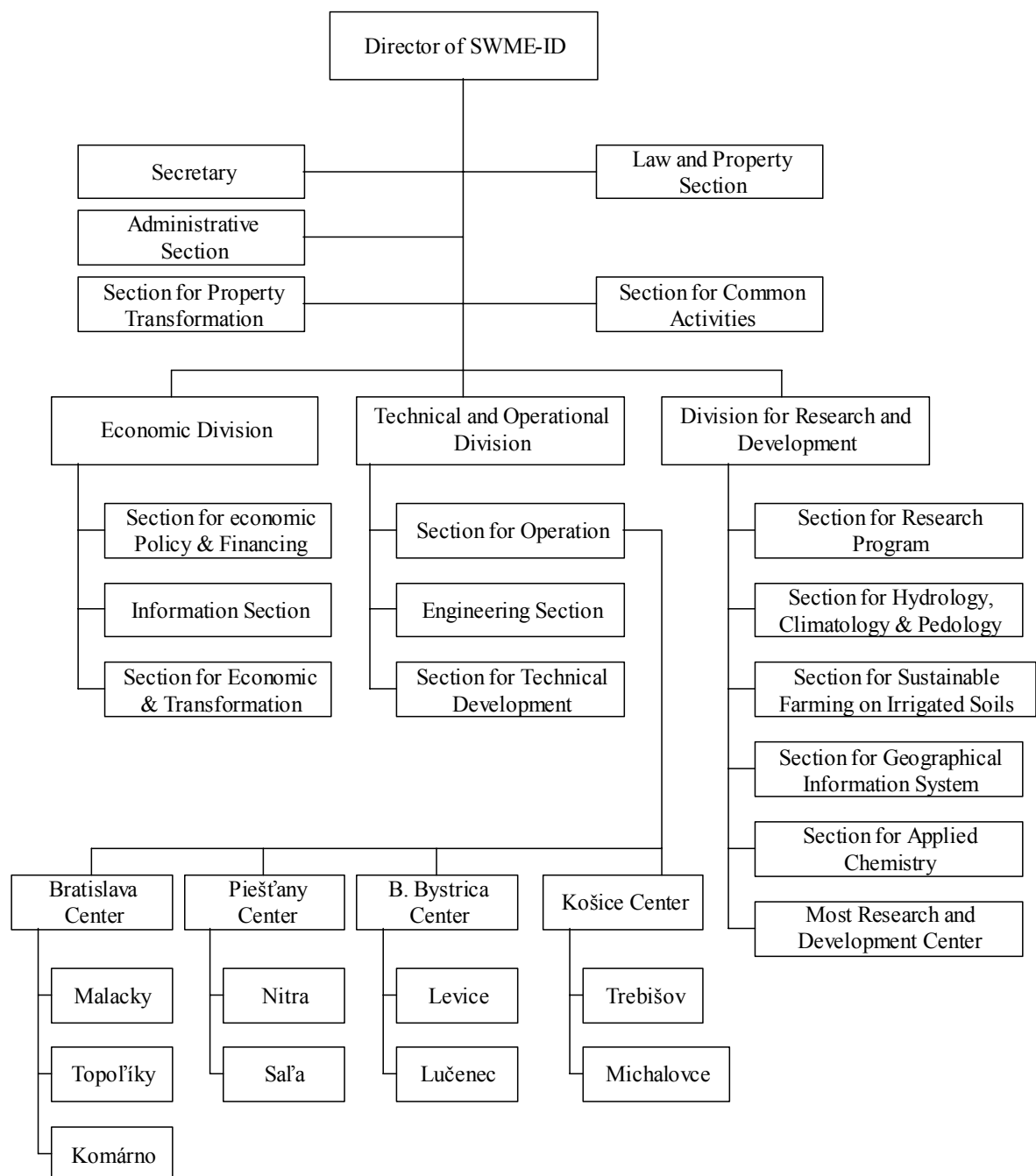
3. 評価図

分 野	図面の名称	GIS マニュアル	メイン レポート	サポーティン グレポート
土地資源評価お よび土壌区分	土壌区分結果	4.1.1.	図 3.3	
	各圃場の土壌区分	4.1.2	図 3.9	
	土地利用計画	4.1.3	図 3.10	
灌漑排水 評価図	灌漑システム図	4.2.1	図 3.4	
	排水システム図	4.2.2	図 3.5	G.2.2.1.3
農業・栽培	ケーススタディ地区栽培作 物 2002 年	4.3.1	図 3.2	
	想定クロップローテーショ ン	4.3.2	図 3.11	D.4.2-D4.4
	作付サンプル	4.3.3	図 3.14	D.4.5-D.4.7

添付資料 4

組織図

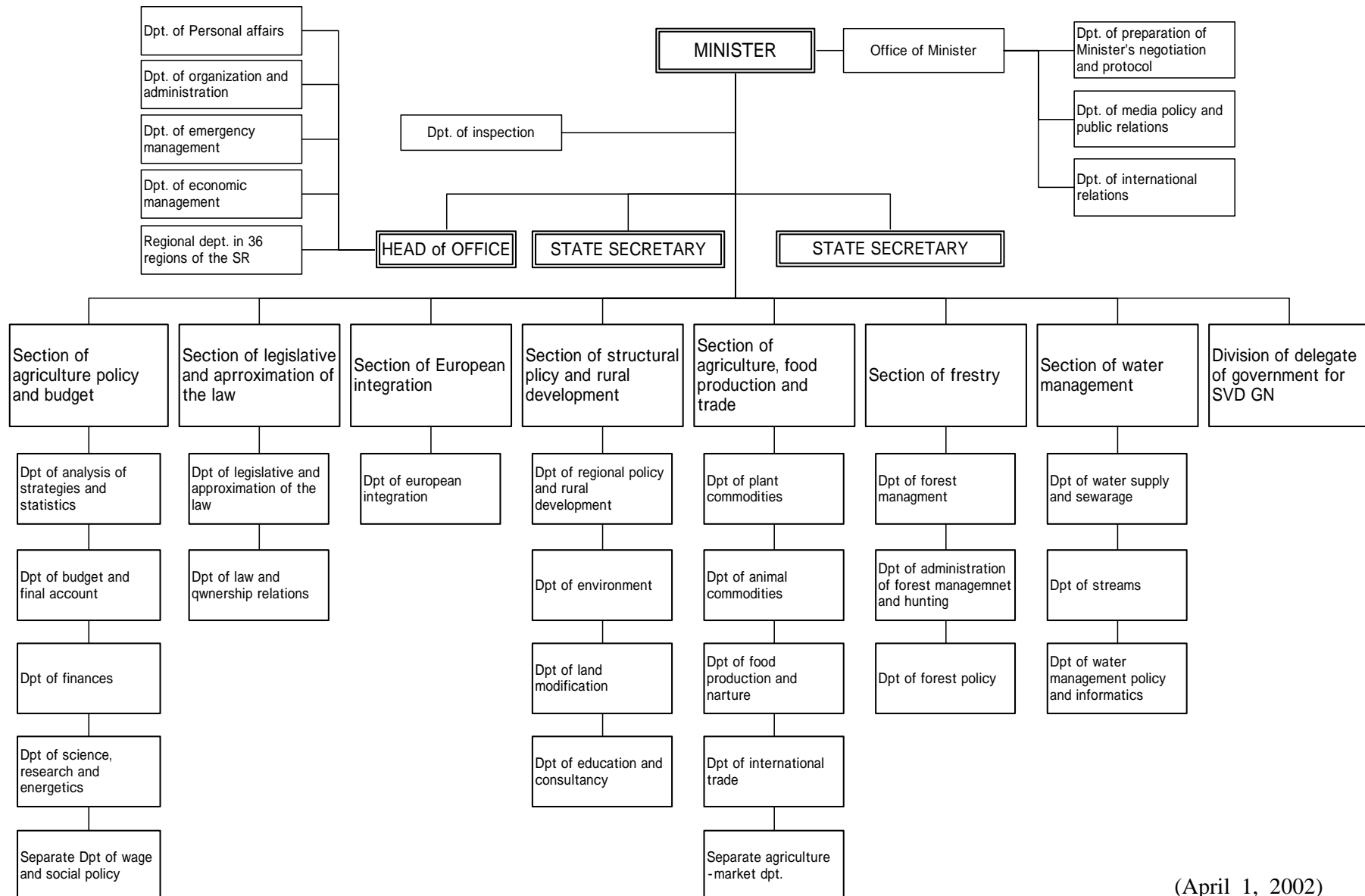
添付資料 4 組織図



2003年4月

スロヴァキア水管理公社灌漑排水局組織図

スロヴァキア農業省組織図



(April 1, 2002)