

北マケドニア共和国
危機管理センター

北マケドニア共和国
持続的な森林管理を通じた、生態系
を活用した防災・減災(Eco-DRR)
能力向上プロジェクト
事業完了報告書

2023年12月

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

アジア航測株式会社
国際航業株式会社

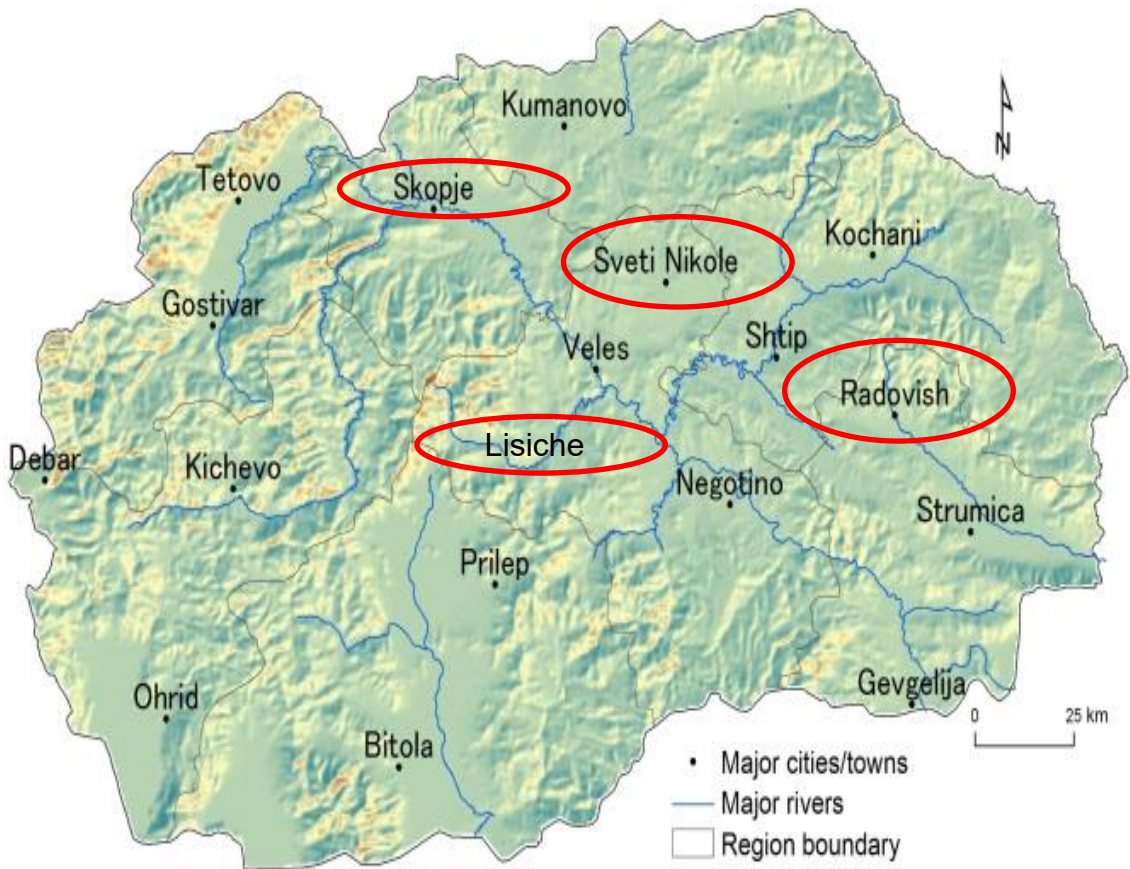
環境
JR
23-105

略語表

ADAPT	Nature-based solutions for resilient societies in the Western Balkans	西バルカンにおけるレジリエントな社会のための自然を活用した解決策
AI	Artificial Intelligence	人工知能
AREC	Agency For Real Estate Cadastre	測地局
AWS	Automatic Weather Station	自動気象観測装置
CMC	Crisis Management Center	危機管理センター
CMS	Crisis Management System	危機管理システム
COVID-19	Coronavirus Disease 2019	新型コロナウイルス感染症
C/P	Counterpart	カウンターパート
DB	Database	データベース
DEM	Digital Elevation Model	数値標高モデル
DRAM	Disaster Risk Assessment and Mapping	災害リスク評価と地図化
DTM	Digital Terrain Model	数値地形モデル
Eco-DRR	Ecosystem-based Disaster Risk Reduction	生態系を活用した防災・減災
EPM	Erosion Potential Model	浸食ポテンシャル
EU	European Union	欧州連合
FA	Forest Agency	林野庁
FAO	Food and Agriculture Organization	国連食糧農業機関
FMU	Forest Management Unit	森林管理区分
GCF	Green Climate Fund	グリーン気候基金
GFIS	Geographical Forest Information System	森林管理情報システム
GIS	Geographic Information System	地理情報システム
HMS	Hydrometeorological Service	水文気象局
HP	Homepage	ホームページ
ID	Identification	識別
IoU	Intersection over Union	AI 評価指標
IUCN	International Union for Conservation of Nature	国際自然保護連合
IPA	Instrument for Pre-Accession Assistance	加盟前支援基金
JCC	Joint Coordination Committee	合同調整委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
MAFWE	Ministry of Agriculture, Forestry and Water Economy	農業・森林・水経済省
MKFFIS	Macedonian Forest Fire Information System	マケドニア森林火災情報システム
MOEPP	Ministry of Environment and Physical Planning	環境施設計画省
MOH	Ministry of Health	保険省
MOI	Ministry of Interior	内務省
NbS	Nature based Solution	自然を基盤とした解決策
NGO	Non-Governmental Organization	非政府組織
OJT	On the Job Training	職場内訓練
PC	Personal Computer	パーソナルコンピューター
PDM	Project Design Matrix	プロジェクトデザインマトリックス
PENF	Public Enterprise National Forests	マケドニア森林公社
PES	Payment for Ecosystem Services	生態系サービスへの支払い

RCMC	Regional Crisis Management Center	危機管理センター地方事務所
R/D	Record of Discussion	政府間技術協カプロジェクト合意文書
RRI	Rainfall-Runoff-Inundation	降雨流出氾濫モデル
SDC	Swiss Agency for Development and Cooperation	スイス開発協力庁
SFC	State Forests Company	国家森林公社
TCG	Technical Coordination Group	技術調整グループ
TOT	Training of Trainers	トレーナー研修
WS	Workshop	ワークショップ

パイロットサイト位置図



パイロットサイトにおいて実施された活動

ラドビシュ(Radovish): 植林、治山工事による下流域への土砂流出抑止、下流域の河川の河床の増嵩防止、洪水発生抑制、水源涵養機能の向上

リシチェ・ダム(Lisiche Dam): 植林、治山工事による貯水池への土砂流入抑制、水源涵養機能の向上

スコピエ、ポドノ(Skopje, Vodno): 植林、治山工事による土砂流入抑制、水源涵養機能の向上、保健レクリエーション機能の向上

スベティ・ニコレ(Sv. Nikole): 森林公社中央苗畑の機能近代化、苗生産能力の向上

目次

I. プロジェクト基本情報	1
1.対象国.....	1
2.プロジェクト名.....	1
3.プロジェクト期間（計画と実績）.....	1
4.背景（討議記録（R/D）より）.....	1
5.上位目標とプロジェクトの目的（討議記録（R/D）より）.....	2
6.実施機関.....	2
II. プロジェクトの成果	3
1.プロジェクトの成果.....	3
2.プロジェクトの実績.....	21
3.PDM の修正.....	24
4.その他.....	26
III. 合同レビューの結果	27
1.DAC 評価基準に基づく評価結果.....	27
2.実施と結果に影響した主な要因.....	32
3.プロジェクト・リスク・マネジメントの結果に関する評価.....	32
4.教訓.....	37
5.パフォーマンス.....	39
6.追加性.....	39
IV. プロジェクト終了後の上位目標達成に向けて	40
1.上位目標達成の見通し.....	40
2.上位目標を達成するための北マケドニア側の実行計画と実施体制.....	42
3.北マケドニア側への提言.....	45
4.プロジェクト終了から事後評価までのモニタリング計画.....	49

付属資料 1：プロジェクト実績

(派遣専門家リスト、C/P リスト、研修リスト、PO 改訂版など)

付属資料 2：プロジェクト成果品リスト

(報告書、マニュアル、ハンドブックなど)

付属資料 3：PDM

(全バージョン)

付属資料 4：R/D、M/M、JCC の議事録 (写) ※

付属資料 5：モニタリングシート (写) ※

(※付属資料 4 と 5 は内部参照のみ)

別添資料：プロジェクト成果品 (写) (付属資料 2 の成果品)

表リスト

表 1: 日本側の投入.....	3
表 2: 専門家リスト (計画)	3
表 3: 専門家リスト (実績)	3
表 4: 日本での研修.....	4
表 5: 北マケドニアでの研修	5
表 6: 機材費	5
表 7: 機材リスト	6
表 8: 現地活動費	7
表 9: C/P リスト	7

図リスト

図 1 : 社会経済調査が実施された時の Kodzhalija の村落会議 (2018 年 6 月)	27
図 2 : NbS の全体的なアプローチの概念図	29
図 3 : 林相変換図	34
図 4 : 新森林法改正の経過一覧	37
図 5 : 指標 1 および 2 に対する CMC の実施体制	43
図 6 : ハザードマップ作成の流れと政府機関の役割	44
図 7 : MKFFIS の概念図	44
図 8 : 北マケドニアにおける森林セクターの変革のアイデア	45
図 9 : 森林セクター改革と新法規制に関連する予定スケジュール	50

1. プロジェクト基本情報

1.対象国：北マケドニア共和国（以下、北マケドニア）

2.プロジェクト名:

和名：持続的な森林管理を通じた、生態系を活用した防災・減災 (Eco-DRR) 能力向上プロジェクト

英名：The Project on Capacity Building for Ecosystem Based Disaster Risk Reduction(Eco-DRR) through Sustainable Forest Management in North Macedonia (Project Eco-DRR in North Macedonia)

3.プロジェクト期間（計画と実績）:

予定：2017年10月～2022年10月

実績：2017年12月～2023年12月

延長の理由：新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の世界的大流行により、日本人専門家が日本から北マケドニアに渡航できなかった影響で、森林計画や森林保全活動といったフィールド活動のいくつかが当初予定の期間内では実施できないと判断されたため。

4.背景（討議記録（R/D）より）

北マケドニアは面積 25,713 平方キロメートルの内陸国で、国土全体の約 80%が山岳地帯に位置している。国土の総面積の 96.5%が侵食の過程にある。1,539 の流域が国土全域で登録されており、その総流域面積は約 18,000 平方キロメートル（国土の 70%）である。年間土壌流失量は、8,500 ヘクタールに渡る耕作可能な土壌層深さ 20 センチメートルの年間損失を示している。このように侵食による経済的損失相当なものである。鉄砲水はインフラ施設（道路や橋など）を危険にさらし、農地を不要な堆積物（石や砂利など）で覆っている。

北マケドニアの国土の約 37%が森林に分類されており、劣化した森林と灌木の面積は森林の 27%である。森林のかなりの割合が急傾斜地にあり、土壌保全や流域管理の観点から森林生態系の維持・管理が必要とされている。また、北マケドニアにおける最大の環境問題は、森林火災の多発である。

2007年に発生した森林火災の深刻さのため、政府は非常事態を宣言し、CMCは危機管理のための国家システムのメカニズムを通じて行われる活動の完全な国家的調整と統制を行うことになった。2007年の状況と、森林火災のリスク管理のための国家システムを強化する必要性が、森林火災の予防と早期警報の統合システムを確立するためのJICAの技術協力プロジェクトを要請するきっかけとなった。

「森林火災危機管理能力向上プロジェクト」と題されたこのプロジェクトは、2011年から2014年まで、危機管理センター（CMC）を通じて北マケドニア政府とJICAが共同で実施してきた。プロジェクトの目的は、「森林火災の予防と早期警報のために国内の関連機関

に情報を伝達し、それらを調整する CMC の能力を強化する」ことであり、プロジェクトの実施を通じて、農業・森林・水経済省（MAFWE）、マケドニア森林公社（PENF）、その他の関連機関など、森林火災のリスク管理に共通の責任を持つ他の組織と協力して、「北マケドニア森林火災情報システム（MKFFIS）」が開発された。

このプロジェクトは、災害リスク軽減への貢献という点で両国政府から高く評価され、両者はより高いレベルで、災害リスク軽減と管理に関するさらなる協力の可能性を探ることに合意した。このような状況を踏まえ、2016年5月に JICA の Eco-DRR の案件形成を目的とした調査団が北マケドニアに派遣され、生態系を活用した防災・減災（Eco-DRR）に関する新たなプロジェクト形成のため、北マケドニアの関係者とデータ収集や協議を行った。

調査団派遣終了後、2016年5月26日にスコピエでワークショップが開催され、北マケドニアの関係機関が参加して調査結果を共有した。ワークショップの結果、調査団は北マケドニアにおいて、森林管理の改善に焦点を当てた Eco-DRR の高い適用可能性を確認した。特に、調査団は、現在 CMC が森林火災を中心に管理している全国的な災害リスク軽減システムと、環境におけるリスクを軽減するため、特に集中豪雨による洪水、地滑り、土壌侵食のリスクを軽減することに焦点を当てた、森林分野における持続可能な計画を通じて状況を改善するためのさらなる協力の必要性を確認した。

このような状況の下、北マケドニア政府は日本に対し、CMC をカウンターパートとして本プロジェクトを要請した。

5.上位目標とプロジェクトの目的（討議記録（R/D）より）

5-1 上位目標

持続可能な森林経営と相乗効果を発揮する生態系を活用した防災・減災（Eco-DRR）に関する対策および活動により、北マケドニアにおいて、洪水、地すべり、土壌侵食、森林火災の長期的な災害リスクが軽減される。

5-2 プロジェクトの目的

森林生態系の多様な機能を利用し、洪水、地すべり、土壌侵食、森林火災に対する「生態系を活用した防災・減災（Eco-DRR）」のモデルが開発される。

6.実施機関

危機管理センター（Crisis Management Centre: CMC）、農業・森林・水経済省（Ministry of Agriculture, Forestry and Water Economy : MAFWE）マケドニア森林公社（Public Enterprise National Forests : PENF）

II. プロジェクトの成果

1. プロジェクトの成果

1-1 日本側の投入（計画と実績）

(1) 日本側投入予算： 691,616,500 円（691 百万円）

現場活動、設備、再委託業務に対する全体的な予算投入は以下の通り実施された。

表 1: 日本側の投入

計画/実績	第 1 期	第 2 期	合計
計画	¥180,200,160	¥407,984,120	¥588,184,280
実績（予定）	¥175,884,480	¥515,732,020	¥691,616,500

(2) 専門家

計画：下表の 7 名の専門家で特に M/M は定められていなかった。

表 2: 専門家リスト（計画）

	担当業務
1	森林管理
2	治山技術
3	データベース
4	GIS/リモートセンシング
5	水文
6	住民啓発
7	防災

実績: 合計 17 人の専門家(表 2)で合計 131.12 MM(第 1 期 36.96 MM、第 2 期 94.16MM)。

表 3: 専門家リスト（実績）

	名前	担当業務
1	稲田 徹	業務主任者/Eco-DRR
2	森川 悠太	副業務主任者 /Eco-DRR
3	大西 満信	森林計画
4	トーマス コシエール	森林政策
5	上田 具之	治山 1（計画調査・施工）
6	豊田 貴樹	治山 2（植林・施工）

	名前	担当業務
7	染谷 敬二	治山 3 (計画・設計・施工)
8	榎田 史郎	GIS/データベース 1
9	高津 宏幸	GIS/データベース 2
10	古谷 透	GIS/リモートセンシング
11	竹内 仁	水文 1
12	中田 慎	防災・減災
13	杉浦 正美	地形評価
14	弓山 大輔	森林モニタリング
15	工藤 圭史	水文 2
16	藤村 さほり	業務調整 1/住民啓発/森林モニタリング 2
17	松本 あかり	業務調整 2/広報

(3) 研修

日本及び北マケドニアで実施した研修は以下の表 3, 表 4 のとおりである。

表 4: 日本での研修

フェーズ	研修	期間	研修生人数
1	グループ・トレーニング・プログラム	2018.7.22-8.3	5 (CMC3, PENF2)
2	自然災害に対する森林の防災機能など生態系を活用した防災・減災 (Eco-DRR) 機能強化のための能力向上	2018.9.17-10.6	1 (ラドビシュ市)
2	水資源の持続可能な利用と保全のための統合的湖沼・河川・沿岸流域管理	2019.8.18-10.18	2 (MAFWE1, ラドビシュ市 1)
2	自然災害に対する森林の防災機能など生態系を活用した防災・減災 (Eco-DRR) 機能強化のための能力向上	2019.10.27-11.15	4 (PENF2, MAFWE1, HMS1)
2	自然災害に対する森林の防災機能など生態系を活用した防災・減災 (Eco-DRR) 機能強化のための能力向上	2021.11.9-12.1	1 (CMC1)
2	自然災害に対する森林の防災機能など生態系を活用した防災・減災 (Eco-DRR) 機能強化のための能力向上	2023.09.26-10.28	1 (MAFWE1)

注：その他、研修生の氏名、主な研修場所などの詳細は、付属資料 1 に記載。

表 5: 北マケドニアでの研修

No	研修	期間	研修生人数
1	ハザードマップ・ワークショップ	2022.10.28	5(ラドビシュ市、CMC ラドビシュ支所)
2	GFIS 納入時研修	2020.12.15	22(PENF 職員)
3	GFIS ユーザー研修	2021.11.23- 12.03	25(PENF-MP)
4	MKFFIS TOT トレーニング (スコピエ)	2023.3.20-24	30(CMC-HQ 、 RCMC 、 PENF-MP)
5	MKFFIS 地域トレーニング (8 地域オフィス)	2023.3.30-5.26	199(RCMC)
6	MKFFIS リスク評価ツール (スコピエ)	2023.9.18	7 (CMC HQ)
7	森林再生計画 TOT (Online)	2020.12.18-21	6 (PENF MP)
8	森林再生計画 (ラドビシュ)	2022.10.18-19	17 (17 PENF 支所)
9	森林再生計画 (ラドビシュ)	2023.4.27-28	14 (13 PENF 支所)*
10	治山 TOT (スコピエ)	2023.5.5	8 (PENF MP)
11	苗畑研修 (スベティ・ニコレ)	2023.5.8	9 (PENF スベティ・ニコレ およびその他の支所)

* 1 支所 2 名の参加があった。

(4) 機材投入：

予定および実績の機材費は下表のとおりである。

表 6: 機材費

計画/実績	第 1 期	第 2 期	合計
計画	¥14,185,000	¥14,893,000	¥29,078,000
実績 (予定)	¥15,628,000	¥27,600,000	¥43,228,000

計画された機材投入は、測量機器、苗畑資材、PC および車両であった。実際に購入した機材は表 6 機材リストのとおりである。

表 7: 機材リスト

Name of Project : The Project on capacity building for Ecosystem-Based Disaster Risk Reduction through sustainable forest management in North Macedonia
Country : North Macedonia

As of November 21, 2023

Number	Name of Property	Standard, Part Number	Quantity	Date of Inspection Passed	Location	Current Status	Remarks
1	Transit compass	Ushikata compass LS-25	2	2018/3/15	Planning Department, Public Enterprise National Forests (PENF)	Active	Forest planning and management equipment
2	Surveying instruments (Dendrometer)	Vertex IV	4	2018/3/20	Planning Department, Public Enterprise National Forests (PENF)	Active	ditto
3	Auto level	Leica NA 324 automatic level 360	3	2018/5/14	Planning Department, Public Enterprise National Forests (PENF)	Active	ditto
4	Laser distance measurement	Leica DISTO D2	2	2018/5/14	Planning Department, Public Enterprise National Forests (PENF)	Active	ditto
5	Mini tablet for drone control	Mini tablet	3	2018/5/22	Planning Department, Public Enterprise National Forests (PENF)	Active	ditto
6	Projector	BenQ TH534	1	2018/6/5	Planning Department, Public Enterprise National Forests (PENF)	Active	ditto
7	Laser distance measurement	Nikon Forest Pro rangefinder	2	2018/6/7	Planning Department, Public Enterprise National Forests (PENF)	Active	ditto
8	Surveying instruments (Total station)	Leica, TS06 plus total station	1	2018/6/7	Planning Department, Public Enterprise National Forests (PENF)	Active	ditto
9	UAV/Drone	Phantom 4 Pro (Additional battery is included)	3	2018/6/8	Planning Department, Public Enterprise National Forests (PENF)	Active	ditto
10	Desktop PC	Fujitsu CELSIUS W570	2	2018/8/29	Planning Department, Public Enterprise National Forests (PENF)	Active	ditto
11	Plotter	HP DJ T795 44 in	1	2018/8/29	Planning Department, Public Enterprise National Forests (PENF)	Active	ditto
12	Drafting software	Bricks CAD Pro	1	2018/10/5	Planning Department, Public Enterprise National Forests (PENF)	Active	ditto
13	3D software	PIX 4D	1	2018/10/12	Planning Department, Public Enterprise National Forests (PENF)	Active	ditto
14	GPS	Garmin 64s	9	2018/11/21	Planning Department, Public Enterprise National Forests (PENF)	Active	ditto
15	Stereoscope	MS27	2	2019/3/8	Planning Department, Public Enterprise National Forests (PENF)	Active	ditto
16	Soil penetrometer	Simple dynamic cone penetrometer	1	2022/8/31	Planning Department, Public Enterprise National Forests (PENF)	Active	ditto
17	Vehicle	Dacia DUSTER 4X4(4WD)	1	2021/6/7	Public Enterprise National Forests (PENF)	Active	ditto
18	Water meter	Inversion type water meter	2	2018/10/3	Radovish Office, Public Enterprise National Forests (PENF)	Active	Monitoring equipment
19	Water meter	Inversion type water meter	10	2019/3/28	Radovish Office, Public Enterprise National Forests (PENF)	Active	ditto
38	Signboard		7	2023/10/10	Radovish Office, Public Enterprise National Forests (PENF)	Active	ditto
39	Outdoor Cultivation Equipment	Tractor TAFE 6530 4WD with a cabin	1	2019/8/30	Sveti Nikole Office, Public Enterprise National Forests (PENF)	Active	Delivered to PENF as donated equipment on November, 2019
40		Tractor Trailer FERMAK 4t	1				
41		Milling machine BTD 140 L	1				
42		2-row plow UNLU 14 unch	1				
43		Disc plow 24 discs	1				
44		Mist blower Cifarelli M1200	1				
45		Sprayer AGRINA 16 L	2				
46		Bushcutter Husqvarna 553 Rs	1				
47		Electric Trimmer Garden PowerCut 650/30	1				
48		Rotary cultivator AGRINA 500	1				
49		Service, training and instruction	1				
50	Automatic soil-filling and seeding machine for containers	TRAYFILLER MOD.RC2-TR3	1	2019/9/15	Sveti Nikole Office, Public Enterprise National Forests (PENF)	Active	Delivered to PENF as donated equipment on November, 2019
51		SEEDER MOD.SEM100	1				
52		Compressor single phase FIAC AB 200/360-10 bar, 2.2 kw	1				
53		Seeding kit for SEM100LS1 E D=20 Mk607A staggered	1				
54	Seeding kit for SEM100LS1 E D=20 Mk607b staggered	1	2019/9/15				
55	Vehicle	Nissan X-Trail 4X4(4WD)	1	2018/6/6	Crisis Management Center	Active	Monitoring equipment
56	Database server	Fujitsu RX2520 M4 8x3.5'	1	2018/8/29	Crisis Management Center	Active	IT
57	Database server	Fujitsu RX2520 M4 16x2.5' NAS	1	2018/8/29	Crisis Management Center	Active	ditto
58	Desktop PC	Fujitsu CELSIUS W570	2	2018/8/29	Crisis Management Center	Active	ditto
59	Drafting software	Bricks CAD Pro	1	2018/10/5	Crisis Management Center	Active	ditto
60	Desktop PC	Fujitsu CELSIUS W580 with DISPLAY	1	2018/12/21	Crisis Management Center	Active	ditto
61	Plotter	HP DesignJet T1700 44-in Printer (W6B55A)	1	2018/12/21	Crisis Management Center	Active	ditto
62	Projector	BenQ TM535	1	2019/5/20	Crisis Management Center	Active	ditto
63	Drone	Drone EVO II PRO	3	2021/8/23	Crisis Management Center	Active	Survey
64	AWS software	Software Loggernet	1	2022/2/22	Crisis Management Center	Active	IT
65	Server	Intel recent Gen. Xeon minimum 8 cores CPU x2, Memory 256GB	1	2022/2/25	Crisis Management Center	Active	ditto
66	Laptop PC	IdeaPad3 15ITL6	10	2022/12/9	Crisis Management Center	Active	ditto
67	Laptop PC	Lenovo IdeaPad3 15ITL6 Grey-i5-1155G7x10	10	2023/11/13	Crisis Management Center	Active	ditto
68		HP ENVY x360 2-in-1 Laptop 15-ew0036nia/CPUi7x2	2	2023/11/13	Crisis Management Center		ditto
69	Automatic weather station	Cambell automatic rain gauge station	1	2018/12/4	Hydrometeorological Service	Active	Monitoring equipment
70	Solar Panel	SP30 30W SOLAR PANEL C/W BRACKET & 5 METRE CABLE	1	2021/5/31	Hydrometeorological Service	Active	Monitoring equipment
71		CH200 12V Charging Regulator, Battery, 12V26 Ah	1				
72		Transportation, instalation and instalation materials	1				

(5) 現地活動費

現地活動費に係る計画および実績は表 7.のとおりである。

表 8: 現地活動費

計画/実績	第 1 期	第 2 期	合計
計画	¥38,227,000	¥143,377,000	¥181,604,000
実績	¥37,990,000	¥198,528,000	¥236,518,000

1-2 北マケドニア側の投入

(1) C/P

北マケドニア側の C/P は表 8 のとおりプロジェクトに配置された。

表 9: C/P リスト

組織	役割	名前
CMC	プロジェクトダイレクター	Mr. Stojanche Angelov -CMC 長官
CMC	プロジェクトマネージャー	Dr. Stevko Stefanoski -分析評価戦略計画部長
CMC	広報活動	Ms. Nadica V'chkova -広報部長
CMC	システム開発	Mr. Igorce Karafilovski -IT 部長
PENF	現地調査管理	Dr. Dejan Mandzukovski -森林管理計画部長
PENF	森林政策および研修	Ms. Mare Basova -PENF 副社長 Dr. Dejan Mandzukovski -森林管理計画部長
PENF	スベティ・ニコレでの苗畑管理	Ms. Mare Basova -PENF 副社長 Mr. Baze Illiev -PENF スベティ・ニコレ支所長
PENF	ラドビシュでの現地活動	Ms. Ivana Bozinova -PENF ラドビシュ支所長
PENF	リシチェでの現地活動	Mr. Ordan Tutundziev -PENF ベレス支所長
MAFWE	森林政策	Mr. Nazif Sefer -森林狩猟部アドバイザー

(2) 事務所スペース

プロジェクト事務所は CMC により提供され、CMC 本部に設置された。

(3) 北マケドニア側のその他の投入

- 日本やその他の国から北マケドニアに輸入されるプロジェクト機材に対する免税措置。
- JICA 専門家が医療サービスを得るために必要な情報の提供。
- ビザ免除期間（6 ヶ月間で 90 日）を超えて滞在した JICA 専門家に対する身分証明書の提供。
- JICA プロジェクトが供与した機材の北マケドニア国内での輸送に必要な経費の拠出。
- 地図、航空写真及び、プロジェクトに関連する情報を含む、利用可能なデータの提供。

1-3 活動（計画と実績）

1-3-0 全般に係る活動

No	活動内容（予定）	活動実績
0	合同調整委員会および技術調整委員会を立ち上げる。	合同調整委員会と技術調整委員会を設置し、半年に 1 回以上開催した。

1-3-1 成果 1：MKFFIS の開発と関連活動

No	活動内容（予定）	活動実績
1.1	洪水や地滑りおよび土砂災害のリスクに対して、国家危機管理システムの関係機関間のデータ交換や情報共有のためのマルチハザードプラットフォームとして MKFFIS を拡張するための方法論やコンセプトを形成する。	北マケドニアの地震研究所に所属する災害に関する専門家と協力して、MKFFIS を拡張するための方法論やコンセプトを構築した。方法論には災害の定義、災害発生時の対応・体制、MKFFIS がどのように減災に寄与するか等について記載した。
1.2	MKFFIS の既存機能の強化や拡張のための技術資料や様式を準備し、ハード、ソフト、その他機材を供与する。	MKFFIS・GFIS の機能拡張を外部委託するため、技術資料を整理し、C/P の要望を取り入れた仕様書を作成した。 GFIS については老朽化したサーバを交換した。 さらに、CMC の要望に基づき、MKFFIS についても老朽化したサーバや周辺機器を交換した。
1.3	利用可能なデータを使用し、洪水にさらされている箇所	モデル地域となるラドビシュ川流域において、降雨量、DEM、土地被覆、河川断面を入力データと

No	活動内容 (予定)	活動実績
	水理モデルの研究の準備と、成果2または3で対象としているサイトのうち、数か所における地すべりまたは土壌侵食のリスクに晒されている可能性がある箇所をマッピングする。	して、河川流量、水位、浸水を出力データとして、RRIモデルを用いて計算した。また、成果2と関連して、上流域の山地災害リスク（崩壊、地すべり等）について判読結果をマッピングした。土壌侵食については、検討の結果、EPM手法によるものが適していると判断した。
1.4	洪水、地すべり、土壌侵食災害に関連した新機能や新たなGISデータベースを作成する。	<p>以下の3種類のデータベース（DB）を作成し、CMCのサーバの中に導入した。</p> <p>1. Risk Potential DB 洪水、地すべり、土壌侵食の可能性評価用のDB。MKFFISがこのDBを参照可能。</p> <p>2. Daily Events DB 洪水、地すべり以外に、火災（森林火災と、森林以外の土地での火災、建物等の火災も含む）、地震、河川・湖の凍結、大雪・雪崩、その他の自然災害、人為的・技術的な災害、感染症、環境破壊、爆発物による災害、通信、交通、電力供給、上下水道、セントラルヒーティング等の各種サービスの中断・停止も含まれる。土壌侵食は緩慢な現象なので、Daily Events DBには含めない。</p> <p>3. Risk Assessment DB 2023年に開発されたRisk Assessment Tool用のDB。このツールを介してDBへのアクセスが可能となる。</p>
1.5	Open layers3.0にMKFFISを更新し、ユーザーインターフェースを再構築する。	・バージョンは3.0ではなく、開発開始当時に最新版であったOpen layer 4.0を使用し、ユーザーインターフェースを再構築した。
1.6	洪水、地すべり、土壌侵食の被害アセスメント方法を更新する。	北マケドニアにおける被害アセスメント方法の現状を確認し、政府関係機関から市民に発せられる各種リスク情報の内容と配信までの流れとを再整理した。
1.7	成果2および3の中から選択された箇所において、地	ラドビシュ地域におけるリスクの整理を行ったうえで、CMC、RCMC、ラドビシュ市及び地域

No	活動内容（予定）	活動実績
	<p>域住民が周囲の危険を認知するためのハザードマップを作成する。</p>	<p>住民と、想定される洪水氾濫結果を示したハザードマップを作成するための協議・ワークショップを開催するとともに、その作成に寄与するマニュアルを起草した。また、防災意識の啓発を目的として携帯版、掲示可能な大判タイプのハザードマップを作成するとともに、街中に看板を設置した。</p>
1.8	<p>MKFFIS の新機能およびモジュールに関して、CMC、PEMF および関係機関から選出されたスタッフに対する研修を実施する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ GFIS 納入時研修 コロナ禍のため GFIS 納品時研修は 2020 年 12 月 15 日にリモート講義で実施した。講師は GFIS 開発業者の Trinity, 参加者は PENF 職員 22 名。 ・ GFIS ユーザー研修 2021 年 11 月 23 日～12 月 3 日にかけて PENF スコピエ事務所の地図政策担当者/森林計画担当者/管理職を対象として GFIS ユーザー研修を実施した。地図政策担当者/森林計画担当者研修 8 クラス、管理職研修 1 クラスの合計 9 クラスが開講され、参加者は合計 25 名。 ・ MKFFIS ユーザー研修 2023 年 3 月から 5 月にかけて MKFFIS ユーザー研修を行った。 研修はスコピエでの指導者養成研修（TOT）と 8 つの地方での地方研修に分けて開催した。まず TOT で地方研修の講師を養成し、その後、地方研修を開催した。地方研修での講師は TOT を受講した CMC 本部の Oliver 氏が主に担当し、CMC 地方事務所に TOT を受講した職員がいる場合は当該職員が Oliver 氏の補助を行った。参加者は TOT・地方研修で延べ 199 名。

1-3-2 成果 2：森林管理関連活動

No	活動計画	実際の活動
2.1	保安林（保護林）のための森林生態系の機能に基づく新たな区分を考案する。	<p>PENF のスタッフとの協議を基に、4 つの区分（保護林を含む）にまたがる 15 のサブ区分が考案され、それぞれのサブ区分ごとに森林管理ガイドラインが提案された。</p> <p>森林生態系の機能に基づき、下記の 4 区分とすることが提案された。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水源涵養機能の維持増進を図るための森林施業を推進すべき森林 ・土地に対する災害の防止及び土壌保全機能の維持増進を図るための森林施業を推進すべき森林 ・環境保全機能の維持向上を図るための森林施業を推進すべき森林 ・木材等生産機能の維持増進を図るための森林施業を推進すべき森林
2.2	選択された 3 つの森林管理ユニット（FMU）において、洪水、地すべり、土壌流出に対して、現在または潜在的に危険な箇所を同定し、それらの危険情報を MKFFIS に統合する。	<p>「Radovishka-Oraovichka Reka」FMU では、目視判読によって地形学的危険箇所を広範囲に特定した。また、人工知能（AI）を活用し、この解析手法を他の FMU に適用する方法論を検証した。しかしながら、結果の正確性が不十分と判断されたため、最終的にラドビシュ以外の危険箇所の特定には単純な斜面傾斜度による分類法が用いられた。ラドビシュの危険地域の情報は MKFFIS に統合した。</p>

No	活動計画	実際の活動
2.3	<p>2.2.の活動をもとに、新たな保安林の区分やそのコーディングシステム、また生態系の評価や明確な土地所有のマッピング情報を用いて、パイロットサイトにおける森林管理計画を策定し、それらの情報を MKFFIS に統合する。</p> <p>(新たな森林生態系の機能に基づく区分は、2.3. の活動結果に基づいて、必要に応じて再検討する。)</p>	<p>「Radovishka-Oraovichka Reka」、「Topolka-Karabunishte」、「Skopska Crna Gora」の各 FMU において、将来の森林管理計画の一部とすることを意図した森林分類計画が策定され、その結果得られたデータがデジタル化・コード化された。</p> <p>生態系サービスの評価は、リシチュのサイト周辺で実施された社会経済調査を通して実施された。</p> <p>3つのパイロットサイトにおける新たな森林生態系の機能に基づく森林管理計画の情報は PENF に提供された。森林管理計画の更新時に GFIS に反映される見込みである。</p>
2.4	<p>2.3. のパイロットサイトにおける活動をもとに、危険地域やすでに被害を受けた地域における中-長期的な森林回復計画を策定する。</p>	<p>森林再生計画の策定は「Radovishka-Oraovichka Reka」FMU のラドビシュ・パイロットサイトと「Topolka-Karabunishte」FMU のリシチュ・パイロットサイトに対し実施した。Mt.Vodno を対象として再生計画を策定することは不可能であったため、代わりに「Skopska Crna Gora」FMU で実施した。ラドビシュとリシチュでは、作成された森林再生計画が活動区域における治山・植林設計の資料として用いられた。</p>
2.5	<p>活動 2.3 および 2.4 に基づき、森林管理計画や森林回復計画を策定するためのガイドライン・手順書や訓練マニュアルを開発する。</p>	<p>上記の活動に基づいて、森林機能分類マニュアルと森林再生計画マニュアルを 3 つの FMU で作成した。</p>
2.6	<p>2.5. の訓練マニュアルに基づいて、森林管理計画の作成に従事する PEMF から選択される職員に対して研修を行う。</p>	<p>2.5 で作成されたマニュアルを活用して、PENF スタッフのために講習会、リモート研修、現地研修が実施された。その他にも様々な研修教材が作成され、一部の C/P にはドローン操作の研修も行われた。</p>

No	活動計画	実際の活動
2.7	上記活動によって達成された結果に基づき、必要な法的規制の修正や適用について議論し、森林管理を統制する法的規制について提言する。	法的規制に関する提言は、2019年、2021年、2023年に開催された森林政策に関する3回のワークショップを通じて行われ12項目を提言した。必要性が指摘された改正の6項目はプロジェクト期間中にMAFWEによって合意され、そのうち4項目は採択待ちの改正法や政策によって実施される見込みであり、2項目は2026年まで実施される補足調査の対象となっている。2.5で作成した森林管理計画や森林回復計画に係るマニュアルは、将来、政策の更新に合わせて、修正する必要がある。

1-3-3 成果3：治山関連活動

No	活動内容（予定）	活動実績
3.1	パイロットサイト内にEco-DRRの治山技術（植栽工を含む山腹工や治山ダム等の溪間工など）を適用する活動区域を選定する。	Eco-DRRに寄与し得る日本の治山技術を展示することを目的として、洪水の頻発するラドビシュ川流域の中でも特に荒廃がひどい中流域を対象として活動区域を2か所設定した。また、リシチュ・ダムの上流域においては、ダム貯水池に流入する土砂を軽減してダムを保全するため、ダム貯水池の左岸の小流域に活動区域を1か所設定した。
3.2	3.1.のEco-DRRの治山技術の活動を現地において実施する。	1. ラドビシュ 洪水の頻発する河川流域において、森林を回復することにより下流の洪水被害を軽減させるEco-DRR活動を実証展示し、またその有効性を検証する目的で、ラドビシュ市コジャリア地区に活動区域（以下ラドビシュサイト）を2か所（ラドビシュ南サイト、ラドビシュ北サイト）設定し、治山工事と植林を組み合わせた活動を実施した。治山活動の内容は以下の通り。 ●ラドビシュ南サイト（面積4.3ha） 溪間工：ガリープラグ 5基（計212.5 m ³ ） 山腹工：土嚢筋工（延長927m） ジュートマット伏工（面積1202 m ² ）

No	活動内容 (予定)	活動実績
		<p>(境界) 柵工 (延長 1600m)</p> <p>斜面植林 : 計 11,016 本クロマツ (Black Pine: <i>Pinus nigra</i>) 2,746 本、トネリコ (Ash: <i>Fraxinus excelsior</i>) 1,097 本、ナラ (Oak: <i>Quercus robur</i>) 2,581 本、ニセアカシア (Robinia: <i>Robinia pseudoacacia</i>) 4,593 本)</p> <p>テラス植林: ニセアカシア 450 本</p> <p>補植 : 660 本 (クロマツ 220 本、トネリコ 220 本、ナラ 2,581 本、ニセアカシア 220 本)</p> <p>生垣植林: ニセアカシア 360 本、山引き灌木 180 本</p> <p>●ラドビシュ北サイト (面積 8.4ha)</p> <p>溪間工 : 鉄線籠ガリープラグ (治山ダム)</p> <p>1 基 (86.9 m³)</p> <p>山腹工 : 土留工 6 基 (計 66.6 m³)</p> <p>石積筋工 (延べ延長 925 m)</p> <p>ジュートマット伏工 (面積 1,202 m²)</p> <p>石張水路工 (延長 94m)</p> <p>(境界) 柵工 (延長 1,600m)</p> <p>斜面植林 : 計 15,000 本 (クロマツ 5,000 本、トネリコ 5,000 本、ナラ 5,000 本)</p> <p>テラス植林: ニセアカシア 900 本、クロマツ 1,750 本</p> <p>生垣植林: ニセアカシア 640 本、山引き灌木 300 本</p> <p>2. リシチェ</p> <p>ラドビシュとは異なる Eco-DRR の機能として、治山ダム貯水池に流入する土砂を軽減してダムを保全することを実証展示することを目的として、リシチェ・ダム活動区域 (以下、リシチェサイト) において治山工事と植林を組み合わせた活動を実施した。</p> <p>溪間工 : ふとんかごガリープラグ (治山ダム)</p> <p>1 基 (93.5 m³)</p> <p>ガリープラグ付帯流路工 (延長 11.5m)</p> <p>山腹工 : 石積筋工 (84 m)</p> <p>斜面植林 : ニセアカシア 200 本</p> <p>テラス植林: 160 本 (ニセアカシア 80 本、クロマツ、</p>

No	活動内容 (予定)	活動実績
		<p>ナラとトネリコ の混植 80 本) 魚鱗型テラス植林：ニセアカシア 20 本 生垣植林：ニセアカシア 100 本</p> <p>3. ボドノ</p> <p>2021 年 8 月にボドノ山の保護区化を定めた官報が告示された。これにより、ボドノのパイロット活動予定地（以下、ボドノサイト）では、2023 年から策定予定の保護区管理計画が完成するまで、新規活動ができなくなった。このため、ボドノ山では、吹付工の実演のみを実施した。</p>
3.3	<p>上記の治山技術に加えて、防風林のように、災害/被害に対して効果のある森林の機能を利用する方法を特定し、新たな方法を開発する。</p>	<p>スベティ・ニコレ では、1950 年代に防風林が造成されたが、その後伐採が進み、防風林としての機能が低下している状況が確認された。このような状況を踏まえ、C/P である PENF に対して防風林の重要性を働きかけ、スベティ・ニコレにおける防風林の再造成のための計画案を策定した。さらに、PENF は研修で得た経験を活かし、スベティ・ニコレ FMU 管内の防風林に対する森林管理計画を策定した。</p> <p>また、プロジェクトは防風林の事例集を作成し、スベティ・ニコレ市において関係者集めた防風林セミナーを開催し、防風林の有用性、重要性に対する認識を高めるとともに、今後の防風林の活用やその利用における課題について意見交換を行った。</p>
3.4	<p>選定されたEco-DRR の活動や対策を実施するパイロットサイト内の地域住民への動機付けを行い、参加を促す。</p>	<p>2018 年 6 月にラドビシュサイトでの現地活動始める前に、コジャリア村村民に対してプロジェクトの概要の説明を行った。また、2018 年 5 月から 9 月にかけて実施した社会経済調査の際に、地域住民が好む樹木の聞き取りを行ったところ、花が蜜源になるという理由で、ニセアカシアが挙げられた。プロジェクトとして住民の意見に異論はなかったことから、地元住民が将来森林を守るための動機になることを期待し、ニセアカシアを植栽した。</p>
3.5	<p>Eco-DRR のための治山技術の効果を定量的に評価</p>	<p>1. 水および土砂流出量のモニタリング</p> <p>ラドビシュ南サイトにおいては、当初、量水堰を用</p>

No	活動内容 (予定)	活動実績
	<p>するモニタリング方法について検討を行う。</p>	<p>いた水および流出土砂のモニタリングを計画していたが、ラドビシュ南サイトでは基底流出が見られなかったことから、この方法は適用できないことが判明した。そこで、斜面に複数のモニタリング施設を設置し、表面流出を観測する手法に切り替えた。また、モニタリングデータの分析に必要な降水量を計測するため、ラドビシュ南サイト付近自動気象観測所 (AWS) を設置した。モニタリング活動の実施体制についてはプロジェクト、PENF 及び大学の森林学部との3者間でMOUを取り付けた。</p> <p>2. 植栽苗のモニタリング</p> <p>ラドビシュサイトにおける植栽苗のモニタリングを通して、標本調査法によるモニタリング手法を取りまとめた。この手法では統計学的に信頼できるサンプル数を算出し、永久プロットを設定して、植え付け後の苗の生存率、葉の残量や色による活力度を記録する。また、試行的に、樹高や各苗木の写真データの記録も行った。しかし、植栽後2年間をそれら全てのデータを採取することとしてモニタリングを行うには作業量が膨大で、継続性が確保されない可能性が高いと判断された。このため、植栽後2年以内は基本的に補植の必要性を判断するための生存率および活力度のみのモニタリングを行うこととした。植栽後3年目からは将来の分析・評価に活用できるデータの蓄積のために、目的に応じて成長量 (樹高、地際直径、生存の場合の活力度) を計測することとした。</p> <p>3. 土壌硬度のモニタリング</p> <p>ラドビシュサイトにおいて、苗木の活着率の高い場所と、低い場所で掘り取り試験をしたところ、苗木の根系の成長に差がみられた。このため、活着率には植栽箇所の土壌硬度が影響を与えている可能性が高いと推察された。このことから、植栽前に土壌硬度モニタリングを実施し、苗木の活着が期待できるエリアを分析した。土壌硬度の測定にあたって</p>

No	活動内容 (予定)	活動実績
		<p>は、重りを落下させ、先端に付けた円錐が貫入した深さ(cm) で土壌硬度を測定する土壌貫入計を使用した。</p> <p>4. 治山技術の有効性の評価</p> <p>植栽苗のモニタリング結果から、ニセアカシアが一部のプロットで70%以上の活着率を示したものの、潜在植生であるナラやトネリコ、PENF が植林に用いているクロマツの活着率が10%に満たないプロットが多いという結果が得られた。これらのモニタリング結果から、ラドビシュサイトは特に夏季の高温と乾燥が厳しい乾燥地で、礫や岩が多い地質であることから、潜在植生のナラ等を植栽しても活着が難しいということが明確となった。このため、土壌をほぐし、水を保つ効果があるテラス工とニセアカシアを組合せた植林手法が適切であると結論づけられた。2022年秋の最後の植林はこの手法を適用した。</p>
3.6	Eco-DRR の治山技術 (植栽工を含む山腹工や治山ダム等の溪間工など) について、パイロットサイトにおける活動に基づいて、マニュアル/ガイドラインを策定する。	北マケドニアの条件に適した治山工事の計画・設計・施工に必要な理論や方法論を標準化するため、日本の治山技術基準を基礎としながら、「北マケドニアにおける治山工事に係る技術指針 (Technical Guideline of Forest Conservation Works in North Macedonia)」の案を作成し、溪間工並びに山腹工の治山構造物の理論、並びに設計を行う際に求められる項目を取りまとめた。またガイドライン案を基に、研修マニュアル (Manual on Forest Conservation Works in North Macedonia) を作成した。
3.7	治山技術や植栽工を自立的に行うため、上記マニュアル、ガイドラインを用いた PEMF職員に対する能力強化の研修を実施する。	<p>治山技術：</p> <p>3.6 の活動で作成した治山技術に関するマニュアル案を活用した研修を PENF 計画管理部の職員7名に対して2023年5月に行った。</p> <p>植栽工：</p> <p>CMC と PENF のラドビシュとリシチュェサイトでの植林・森林再生活動に関する能力向上を図るため、現地視察を複数回実施するとともに、植林・森林再</p>

No	活動内容 (予定)	活動実績
		生技術に関する情報発信を行った。 また、春秋の年2回開催される TCG 会議において、治山植林の計画、実施経過、実施結果及びそれらから得られた知見と教訓を共有し、C/P の能力強化を図った。
3.8	スベティ・ニコレ の PEMF の苗畑の職員に対して、PEMF の森林管理計画、森林回復計画および PEMF 以外の需要に基づく苗木生産計画を策定するための能力を強化する。	スベティ・ニコレ苗畑の苗木生産状況を調査し、PEMF が将来的に苗畑をスベティ・ニコレを含む 5カ所に集約して苗木生産を行う計画であることを念頭に置き、移動性に優れたコンテナ苗生産を促進するための改善計画をスベティ・ニコレ苗畑に対して策定し、それをスベティ・ニコレの苗畑職員と共有した。 また、スベティ・ニコレ苗畑以外の 3カ所の苗畑職員に対しても研修を実施し、コンテナ苗の導入の優位性についての理解促進や浸透を図った。
3.9	森林の機能区分や森林回復計画に基づいて新たに構築される森林管理計画を支えるため、現在の苗畑 (スベティ・ニコレ) の施設を改善する。	活動 3.8 に示したスベティ・ニコレ苗畑の改善計画に基づいて、温室、自動土壌充填機、自動播種機等、コンテナ苗生産に資する諸機材を整備するとともに、治山樹種として重要なニセアカシアの苗木生産を促進するための機材も供与した。整備された新たな温室で、120 万本のコンテナ苗の生産が可能となった。
3.10	スベティ・ニコレ における活動に基づいて、苗畑技術や管理計画についてのマニュアル/ガイドラインを開発する。	PEMF の職員に対して、コンテナ苗生産の重要性、有用性を周知するため、コンテナ苗導入及び活用のためのマニュアル/ガイドラインを作成した。

1-3-4 成果 4：普及啓発活動

No	活動内容 (予定)	活動実績
4.1	政府職員、公的機関及びその他の関係者へ Eco-DRR のコンセプトを普及するためのパンフレット、その他の有用な資料を作成する。	1.ニュースレターの発行 プロジェクト活動の紹介等の内容を掲載したニュースレターを半年毎に作成した。プロジェクト開始から終了までに 0 号～11 号(日本語版、英語版、マケドニア語版)を発行した。

No	活動内容 (予定)	活動実績
		<p>2.ソーシャル・ネットワーク プロジェクトの Facebook ページを開設し、定期的に活動状況を投稿した。</p> <p>3.Eco-DRR 映像の制作 西バルカン諸国の政府機関関係者に Eco-DRR に対する理解を深めてもらうため、Eco-DRR のコンセプト、日本や世界各地、西バルカン地域における JICA の Eco-DRR 活動の実施事例を紹介する映像を制作した。映像は 2022 年 10 月に完成し、北マケドニアの C/P やその他の関係機関に配布された。また、各種セミナーや研修で放映する事で Eco-DRR のコンセプトの普及に努めた。さらに、2023 年 8 月には、北マケドニアの一般市民にも理解できるよう、マケドニア語の字幕を追加した。</p>
4.2	Eco-DRR の重要性と必要性に関する啓発キャンペーンを企画・実施する。	<p>2018年5月に、Eco-DRRのコンセプトやプロジェクトの活動計画を一般市民に対し説明するため、Eco-DRR啓発キャンペーンをスコピエ市とラドビシュ市において実施した。</p> <p>また、2022年10月28日に実施したラドビシュ市で開催したハザードマップ・ワークショップにおいて、ラドビシュ市の住民を対象としたEco-DRR啓発キャンペーンを実施した。ハザードマップと結びつけてEco-DRRのコンセプトやラドビシュにおけるプロジェクト活動が説明されたことにより、地域住民は自分たちにつながる問題としてEco-DRRの重要性や必要性を理解することができた。</p> <p>さらに2023年4月6日には、北マケドニア南東部のカバダルチに所在する林業高校の教師と生徒、計25名に対し、プロジェクト専門家がEco-DRRのコンセプトとプロジェクト活動について出張講義を行った。</p>
4.3	成果 2 および成果 3 のパイロット地区(のうち 1 地区)で、地すべりや鉄砲水の危険がある地域において、ハザードマップを地域	ラドビシュ市にて、CMCラドビシュ支部職員、ラドビシュ市職員等の政府機関担当者と住民を集めたワークショップを2022年10月28日と2023年5月3日の2回開催し、政府機関の防災担当者等や住民が考える危険地や避難ルート等も反映させてハザードマッ

No	活動内容 (予定)	活動実績
	社会に普及する。	<p>プを最終化した。</p> <p>ワークショップ開催時は政府機関関係者と住民が集まる時間を分け、意見を述べやすい環境が作れるように配慮した。</p> <p>最終化したハザードマップは、住民が折りたたんで持ち運べる A3 サイズで作成し、ラドビシュ市において 3,000 部を配布した。また、ラドビシュ市内にハザードマップを示す看板を 2 箇所設置し、ラドビシュ地域社会への普及を図った。</p>
4.4	Eco-DRR モデルを国内で説明するために、成果 1、2 および 3 のパイロット活動の結果や成果を整理する。	2019 年～2022 年までの毎年 12 月(2021 年分のみ 2022 年 2 月)に進捗報告書を作成し、成果 1～4 の活動結果を整理、報告した。また、ラドビシュおよびリシチュのパイロットサイトにおける治山技術を適用した Eco-DRR モデルについても情報を整理し、各パイロットサイトにおける課題、導入工種とその効果、将来のシナリオ、流域展開の可能性についてまとめた。
4.5	Eco-DRR のコンセプトを政府関係職員への認知に繋げるためのワークショップを実施する。	2023 年 10 月 27 日に北マケドニア国内の政府関係者を招聘して国内セミナーを開催した。セミナーでは、プロジェクトの活動内容やパイロットサイトにおける活動内容を報告した後、ラドビシュのパイロットサイトを訪問した。室内講義と治山技術を適用した Eco-DRR モデル現場の視察を通じて、Eco-DRR のコンセプトの普及と認知向上を図った。
4.6	北マケドニア国内外にプロジェクトの結果を普及するためのセミナーを開催する。	<p>北マケドニア国内の政府関係者および西バルカン地域諸国の政府防災担当者等を招聘した地域セミナーを 2019 年 10 月 31 日～11 月 3 日(4 日間)と 2023 年 10 月 31 日～11 月 3 日(4 日間)の 2 回開催した。</p> <p>第 1 回セミナーでは、Eco-DRR のコンセプトやプロジェクトの活動内容が紹介され、ラドビシュのパイロットサイトの現場視察も行われた。また、西バルカン地域諸国での Eco-DRR 展開可能性についても協議した。</p> <p>第 2 回セミナーでは、プロジェクトの成果を報告すると共に、西バルカン地域諸国であるコソボとモン</p>

No	活動内容 (予定)	活動実績
		テネグロにおける JICA Eco-DRR プロジェクトの活動や IUCN の「ADAPT」プロジェクト、FAO のフィリピンでのプロジェクト等の国際機関の活動についても、情報が参加者に共有された。また、森林総合研究所の玉井幸治博士により森林の機能にかかる日本での研究事例が紹介された。それら共有された情報をもとに、西バルカン地域全体への Eco-DRR 手法の展開の可能性や各国の課題について議論がなされた。

2.プロジェクトの実績

2-1 成果と指標

(完了時の目標値と実績値)

プロジェクトの成果の指標と完成時の実績値は以下のとおりである。

成果の概要	指標	完成時の実績値
1.洪水、地滑り、土壌侵食、森林火災の予防、早期警報、復旧のための国内関係機関の国家危機管理調整メカニズムは、激流、地滑り、侵食に関する新しいモジュールの導入を通じて MKFFIS の機能を強化・拡大することによって強化される。	1: MKFFIS に少なくとも3つのモジュールが追加される。 2: MKFFIS トレーニングの参加者の80%以上が、自分の業務に関連する MKFFIS の新しい機能やモジュールを理解する。	1: 100%達成。 1-1 MKFFIS の開発作業が2021年1月に完了した。その際に、データ入力や詳細な災害報告書のアップロード機能を含むモジュールが追加された。 1-2GFIS の開発/拡張作業も2021年11月に完了した。 1-3 リスク評価ツールのモジュールは2023年6月に完成した。 1.4 統計局の人口統計データの表示モジュールは2023年10月に完成した。 2: 100%達成。 2-1: GFIS と MKFFIS のためのトレーニングを実施した。 MKFFIS のトレーニングは、トレーナー研修 (TOT) に30名が、地域研修に199名が、合計229名のスタッフが参加した。

		参加者の 98%が、自分の業務に関連する分野の MKFFIS の新機能や新モジュールについて理解していると回答した。
2. 土壌侵食防止林、水源涵養林、公共健康林などの森林生態系の機能による新たな保護林の区分の導入を通じて、Eco-DRR を推進するための国の森林管理および計画能力が強化される。	<p>1: 保護林の新しいサブコンポーネントに基づく森林管理計画および森林再生計画の策定手順が確立されている。</p> <p>2: 研修に参加した PENF スタッフの 80%以上が、森林管理計画や森林再生計画の策定手順を理解している。</p>	<p>1 : 100%達成。</p> <p>保護林の新しい下位区分に基づく森林管理計画や再生計画の策定手順が提案された。提案された手順に基づいてマニュアルが作成された。</p> <p>2 : 100%達成。</p> <p>2-1 : PENF 森林計画担当者を対象として、理論研修を 2020 年に、実地研修を 2021 年に実施し、参加者の 100%がその手順を理解したと回答した。</p> <p>2-2 : PENF の支部職員 17 名を対象として実地研修を 2022 年 10 月に実施し、参加者の 100%がその手順を理解したと回答した。</p> <p>2-3: PENF の支部職員 11 名を対象として実地研修を 2023 年 4 月に実施し、参加者の 100%がその手順を理解したと回答した。</p>
3. Eco-DRR に関する活動を実施する能力が Eco-DRR 技術の導入や苗木生産能力の改善を通じて強化される。	<p>1: Eco-DRR のための森林保全技術に関するマニュアル／ガイドラインが PENF によって認可されている。</p> <p>2: 技術研修参加者の 80%以上が、研修で紹介された Eco-DRR 技術の少なくとも 80%を理解している。</p> <p>3: 苗畑は、PENF の苗畑管理者の要求を満たす 2 百万本の</p>	<p>1 : 100%達成。</p> <p>現地活動で得られた経験に基づいて、Eco-DRR のための森林保全技術に関するマニュアル／ガイドラインが作成され、PENF 森林管理計画部が将来活用することに合意した。</p> <p>2 : 100%達成。</p> <p>2023 年 5 月に森林保全作業に関する研修を実施し、参加者</p>

	<p>苗を生産する能力がある。</p>	<p>の 100%が森林保全技術を理解したと回答した。</p> <p>3 : 60%達成。</p> <p>温室 3 棟を改修し、スプリンクラーを新設したほか、トラクターなどの機材も調達した。これにより、PENF スベティ・ニコレ支部では 120 万本のコンテナ苗の生産が可能となった。</p> <p>PENF は、2019 年に苗畑の再生計画および維持管理計画を本プロジェクトに提出することに合意していたにもかかわらず、それを実行しなかったため、1 回目以降の苗畑機材の調達は行われなかった。そのため指標の 60% (120 万本) という結果になった。</p>
<p>4.Eco-DRR に関する政府職員の能力や住民の認知度が向上する。</p>	<p>1: セミナーに参加した政府職員の 80%以上が、Eco-DRR のコンセプトを説明できる。</p> <p>2: セミナー参加者の 80%以上が、Eco-DRR のコンセプトと取るべき行動を理解している。</p>	<p>1 : 100%達成。</p> <p>Eco-DRR のコンセプトはセミナーで常に説明され、コンセプトに基づいた協議が行われた。さらに、セミナーに参加した政府職員もコンセプトを説明することができた</p> <p>2: アンケートでは、最終回の国内セミナー参加者の 80%以上が、第 2 回地域セミナー参加者の 100%が Eco-DRR のコンセプトや活動を理解したと回答した。</p>

2-2 プロジェクト目標と指標

(完成時の目標値と実績値)

プロジェクト目標	指標(目標値)	完成時の実績値
複数の森林機能を活用した、洪水、地すべり、土壌侵食、森林火災に対する生態系を活用した防災・減災 (Eco-DRR) のモデルが開発される。	1: Eco-DRR モデルの実施に関する各関係機関の責任が関係機関間で合意される。	1: 100% 達成。 CMC、MAFWE、PENF が関連組織とみなされ、Eco-DRR モデルの実施に責任を持つことで合意した。
	2: 6 つ以上の政府機関が、プロジェクトで更新された MKFFIS の情報に基づき、防災・減災活動を開始する。	2: 100%達成。 CMC の 30 カ所の支部が、既にプロジェクトが開発した MKFFIS のデータ入力機能を使い始めている。 MKFFIS に収集されたデータを活用して、ナショナル・プラットフォームに含まれる他の政府機関 (MOI、MAFWE、MOEPP、MOH、CMC、PENF、地方自治体など) が防災やリスク軽減のための活動を開始した。
	3: 森林計画および Eco-DRR に関する活動の手順がマケドニア森林公社によって決定される。	3: 100%達成した。 森林計画と Eco-DRR 実施のための手順書を作成し、PENF と MAFWE に提出した。2019 年と 2020 年に行われたいくつかの法規制の変更は、このプロジェクトの提案に沿ったものであり、PENF において、それらの手順が決定された。

3. PDM の修正

2021 年 11 月 1 日、プロジェクトが 1 年延長されたことに伴い、PDM のオリジナルバージョンが以下のとおり変更された。プロジェクト期間中、PDM の改訂はこの 1 回のみである。

3-1 国名

修正前	修正版
マケドニア旧ユーゴスラビア共和国	北マケドニア共和国
理由: 2019年2月にマケドニア旧ユーゴスラビア共和国から北マケドニア共和国に国名が公式に変更されたため。	

3-2 組織名

修正前	修正版
マケドニア森林公社 (Public Enterprise Macedonia Forest)	マケドニア森林公社 (Public Enterprise National Forest)
理由: 2019年に組織の名称がマケドニア森林公社からマケドニア森林公社に公式に変更されたため。(注: 英語名称は Public Enterprise Macedonia Forest から Public Enterprise National Forest に変更となったが、日本語名称はマケドニア森林公社のままとする)	

3-3 プロジェクト名

修正前	修正版
マケドニア旧ユーゴスラビア共和国持続的な森林管理を通じた、生態系を活用した防災・減災 (Eco-DRR) 能力向上プロジェクト (Project Eco-DRR in Macedonia)	北マケドニア共和国持続的な森林管理を通じた、生態系を活用した防災・減災 (Eco-DRR)能力向上プロジェクト (略称: Project Eco-DRR in North Macedonia)
理由: 2019年2月にマケドニア旧ユーゴスラビア共和国から北マケドニア共和国に国名が公式に変更されたため。	

3-4 期間

修正前	修正版
プロジェクトの期間は、プロジェクトのための最初の JICA 専門家の到着日から 5 年間とする。	プロジェクトの期間は、プロジェクトのための最初の JICA 専門家の到着日から 6 年間とする。
理由: 新型コロナウイルス感染症 2019 (COVID-19) の世界的大流行がプロジェクト活動の進捗に影響し、計画された活動を 5 年ではなく 6 年で完了させることになったため。	

3-5 プロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM) : PDM の上位目標における指標

修正前	修正版
1.2025 年までに、CMC が洪水、地すべ	1.2027 年までに、CMC が洪水、地すべり、土

り、土壌侵食、森林火災に関する MKFFIS の情報を増加させ、更新し、それを関係機関に提供する。	壤侵食、森林火災に関する MKFFIS の情報を増加させ、更新し、それを関係機関に継続的に提供する。
2. 2025 年までに、CMC がプロジェクトで導入された技術を活用して、少なくとも 1 つのサイト（パイロットサイト以外）でハザードマップを作成する。	2. 2027 年までに、市（Municipalities）のような関連機関 がプロジェクトで導入された技術を活用して、少なくとも 1 つのサイト（パイロットサイト以外）でハザードマップを作成することを、CMC が監督・支援する。
3. 2025 年までにマケドニア森林公社が（PEMF）プロジェクトで開発された森林技術を、3 地域以上で適用する。	3. 2027 年までにマケドニア森林公社（PENF）がプロジェクトで開発された森林技術を、3 地域以上で適用する。
理由: プロジェクト期間延長に基づき、目標年度を変更する必要があったため。 指標 2. の修正は、CMC にはハザードマップを作成する権限がなく、その権限は市（municipalities）が持っていることが第 3 回 JCC 会合で確認されたため。	

4. その他

4-1 環境社会配慮の結果（該当する場合）

該当なし

4-2 ジェンダー／平和構築／貧困削減、障害、疾病感染、社会システム、人類の福祉、人権、ジェンダー平等に係る検討結果（該当する場合）

ラドビシュ北サイトの治山施設の建設と植林地の造成には、建設地周辺の村民が作業に参加した。これらの活動への参加を通して、住民の収入を向上することができたと想定される。2018 年 5 月から 9 月にかけて実施された社会経済調査により、Kodzhaliya の住民が植栽を望んでいる木がニセアカシアであることが特定された。貧困削減も考慮し住民が販売用の蜂蜜を採取することを期待するとともに、その活動を通して住民が将来森を守ろうという気持ちになることを期待し、本プロジェクトではニセアカシアを植栽した



図 1：社会経済調査が実施された時の Kodzhalija の村落会議（2018 年 6 月）

III. 合同レビューの結果

1. DAC 評価基準に基づく評価結果

（外務省の評価基準「改訂版定義及び仕様原則」を参照）

(1) 妥当性（介入は正しいことをしているか？）

本プロジェクトの妥当性はとても高いと判断する。

北マケドニアは 2006 年に持続可能な森林開発戦略を発表した。本戦略の主な目的は、持続可能な森林管理、再生可能資源の確保、地域および地球環境の保護、すべての国民の生活の質を向上させるための製品やサービスの提供を通じて、森林部門の国家経済および農村開発への貢献を高めることである。防災の面では、早期警報システムと森林火災の抑制のための効率的なシステムを確立するためのアプローチを提供し、この分野における対策の一つとして、侵食防止林と侵食地の管理基準の策定を目指している。政府は本戦略に沿った活動を行っている。

本プロジェクトは、防災・減災機能を強化すべき森林を特定することを目的とした対策を推進してきた。さらに本プロジェクトは、森林機能、特に洪水緩和機能と土壌保全機能を強化するための方法を導入・提案することも目的としていた。これらのプロジェクト活動は、北マケドニア政府の上記の持続可能な森林開発戦略（2006 年）を支援するものであり、持続可能な森林管理に貢献し、北マケドニアの課題解決に資する具体的な取組である。

北マケドニアの危機管理に関する法律は、地方レベルから国家レベルまでのあらゆるリスク管理手法を規定している。また、危機管理システムは、安全保障上のリスクや危険を継続的に監視・評価する必要性から確立されたものである。危機管理センターは、この危機管理システムにおいて、リスク評価、リスク管理、計画立案、リスクコミュニケーション、意

識啓発の面で重要な役割を果たしている。上記の問題に対する責務を果たすため、プロジェクト活動を通じて北マケドニア森林火災情報システム（MKFFIS）を更新・拡張し、国内の関連機関間の国家危機管理調整メカニズムが強化された。

(2) 整合性（介入が良く適合しているか？）

本プロジェクトの整合性は高いと判断する。

【日本政府及び JICA の開発協力方針との整合性】

日本政府は G7 サミットで、2021 年から 2025 年にかけて官民合わせて約 6.5 兆円の気候変動支援を行い、気候変動の影響を受けやすい国への適応分野での支援を強化すると表明した。

さらに、安倍晋三元首相は 2018 年 1 月の南東欧訪問時に、「西バルカン協力イニシアチブ」（以下、西バルカン・イニシアチブ）を立ち上げた。その目的は、西バルカン諸国における EU 加盟に向けた社会経済改革を支援するとともに、域内における協力を促進することである。本プロジェクトは、このイニシアチブの主要な活動のひとつと位置づけられる。

さらに JICA は、地球環境問題に関して 5 つのグローバル・アジェンダ、i)環境管理、ii)自然環境保全、iii)防災・復興を通じた災害リスク削減、iv)持続可能な水資源の確保と水供給、v)気候変動、を発表した。JICA は、ii)、iii)、v) の課題に関連する主要な解決策の一つとして、Eco-DRR とネイチャー・ベースド・ソリューション（NbS）に注力している。

【気候変動対策 NbS の世界的傾向との整合性】

「ネイチャー・ベースド・ソリューション（NbS）」は、2000 年代後半に世界銀行によって導入され、その後、国際自然保護連合（IUCN）によって広まり、気候変動の緩和と適応における自然全般、特に生物多様性の重要性をさらに強調するために概念化された。リスク軽減に特化した NbS のアプローチのひとつに、生態系を活用した防災・減災（Eco-DRR）がある。

Eco-DRR を含む NbS の全体的なアプローチの概念図を図 2 に示す。

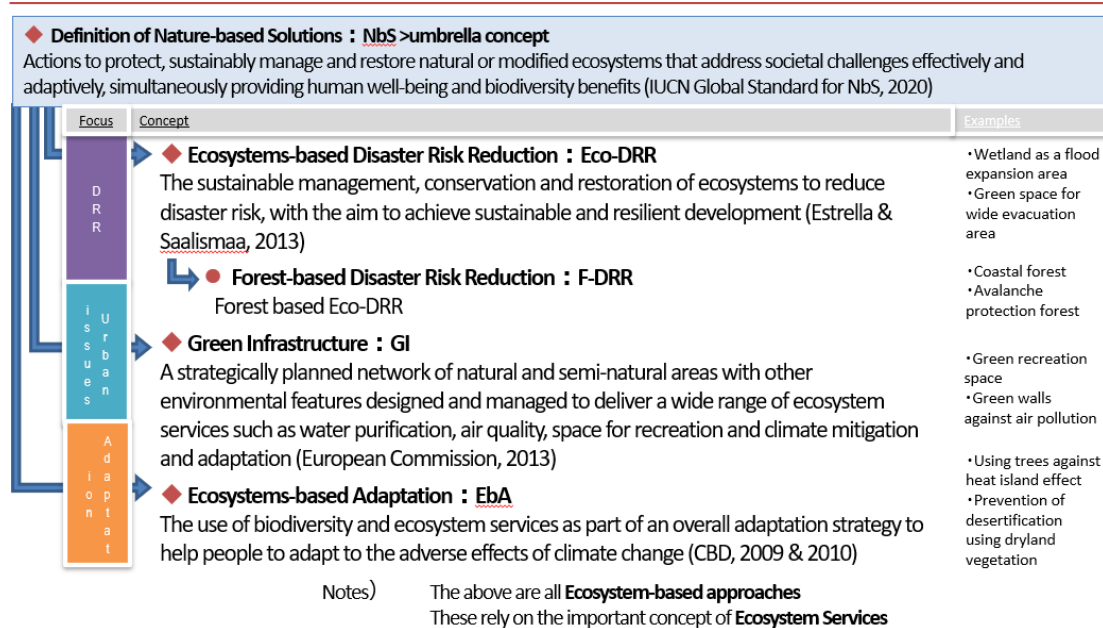


図 2 : NbS の全体的なアプローチの概念図

このように Eco-DRR は世界銀行、IUCN などの国際機関によって広く普及、推進されており、本プロジェクトの目的は国際的な動向と一致している。

【国際自然保護連合（IUCN）との協力】

前述したように、IUCN は NbS 全般、特に Eco-DRR の分野をリードする組織である。IUCN は ADAPT プロジェクト（西バルカン諸国における強靱な社会のための自然ベースのソリューション）を立ち上げる際、ラドビシュでイニシアチブをとった。期間は当初 2019 年 11 月から 2022 年 10 月までだったが、2023 年まで 1 年延長された。IUCN とラドビシュ市は 2 回の会合を開き、ラドビシュの山側（本プロジェクトサイトより山奥側）で Eco-DRR 活動が計画された。

【SDC との連携】

スイス開発協力庁（SDC）は、2017 年 1 月から 2021 年 6 月まで、「ブレガルニツァ地域が自然価値を保護し、持続可能で包括的な社会経済発展を促進する」ことを目的とした「自然保護プログラム」を実施した。ブレガルニツァ地方はラドビシュの北に位置し、ヴァルダール川につながっている。このプログラムは、複数の FMU で計画立案活動を行ってきた。また、国、地域、地方レベルでの能力開発を支援してきた。本プロジェクトは、森林管理や生態系サービスへの支払い（PES）などの問題について、SDC やそのコンサルタントと数回協議を持ち、情報共有を図った。

また、SDC は 2022 年に「西バルカン諸国の地域火災管理」プロジェクトを開始した。このプロジェクトの全体的な目標は、西バルカン諸国の森林と地域の火災に対する回復力を高め、生計と社会経済的発展をこれらの景観に依存している人々に利益をもたらすことである。火災管理という点で、本プロジェクトと同様の方向性を有しているため、本プロジェクトの成果、教訓、提言が第 2 回地域セミナーで SDC プロジェクト実施担当者に共有された。

(3) 有効性（介入は目的を達成しているか？）

本プロジェクトの有効性は高いと判断する。

本プロジェクトの目的である「森林生態系の多様な機能を利用し、洪水、地すべり、土壌侵食、森林火災に対する生態系を活用した防災・減災（Eco-DRR）のモデルが開発される。」は、プロジェクトの 4 つの成果、すなわち 1. 国家危機管理調整メカニズムの強化、2. 国の森林管理および計画能力の強化、3. Eco-DRR 関連活動を実施するための実行能力の強化、4. Eco-DRR に関する政府職員の能力向上と地域社会の意識向上、により達成される。

本プロジェクトは成果に関するいくつかのトレーニングやセミナーを実施し、それぞれの成果の達成やプロジェクトの目標の達成に貢献した。

特に成果 2 「国の森林管理および計画能力の強化」に関しては、森林管理計画や復旧計画の策定手順が強化され、その一部は森林計画に関する新しいルールブック（規則）や森林に関する新法の草案に反映されただけでなく、EU の移行措置の支援のもとで継続的に議論されている将来の政策措置の計画にも反映された。また、本件に関する複数の研修、OJT、セミナーが実施され、PENF と MAFWE の Eco-DRR への理解が深まった。

EU 加盟に向けた森林セクターの改革は、森林セクターの関係者に Eco-DRR の機能が認識され、本プロジェクトが提案した要素が森林法や規則の提案に反映されるようになった主な外的要因の一つである。

(4) 効率性（資源がいかにうまく使われたか？）

本プロジェクトの効率性は高いと判断する。

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の世界的大流行のため、日本人専門家が北マケドニアに入国することができず、森林計画や森林保全作業などの現地活動の一部が実施できなかった。この状況はプロジェクトの主な成果に影響を与えた。そのため、北マケドニア側と日本側との協議により、1 年間の延長が決定された。

日本人専門家は、このパンデミック期間中にさらなる成果の向上のため、以下 6 つの新しい活動を実施した。

1. 地すべり地形判読ガイドラインの作成
2. 森林管理のルールブックに対する法的規制の提言
3. 防風林事例集の作成

4. 土木情報技術に関するマニュアル/ガイドラインの作成
5. 測量研修の実施
6. 日本と西バルカン諸国における Eco-DRR 事例の映像化

これらの新しい活動では、マニュアル、レポート、映像がそれぞれ作成され、プロジェクト期間中有効に活用された。例えば新型コロナウイルス感染症のパンデミック後に実施された各研修では Eco-DRR 事例映像が上映された。

「1-1:日本側からのインプット」で述べたように、本プロジェクトでは、システム開発に関わる機材と森林保全活動に関わる機材が調達されている。このような機材は、システム開発と森林保全活動それぞれに不可欠である。プロジェクト終了後もメンテナンスが必要と考えられたため、ほとんどの機材は北マケドニアにおいて調達された。ラップトップ PC12 台を除き、調達のタイミングは適切だったと考えられる。2022 年に 10 台、2023 年 10 月に 12 台、合計 22 台のラップトップ PC を調達した。最新の 12 台はプロジェクト期間内には使用できず、プロジェクト終了後の 2024 年以降に MKFFIS の研修に使用される予定であり、CMC の地方事務所では 2024 年以降に使用される予定である。

(5) インパクト（介入はどのような違いをもたらすか？）

本プロジェクトのインパクトは高いと判断する。

すでに実施されている法規制の変更のいくつかは、JICA 専門家と第 1 回および第 2 回森林政策ワークショップのマケドニア人参加者との間で行われた議論に触発されたものである。MAFWE によれば、本邦研修で実際に日本の森林管理を見たことが法規制の変更の動機になったということであった。森林環境税の導入など、今後提案される法改正も、今回の議論に沿ったものである。

2019 年、EU は IPA II プログラムの下、森林部門の改革に貢献する目的で北マケドニアに予算枠を付与した。この予算の下で、法律・制度改革を支援する調査がすでに実施され、2023 年 4 月に開始された「NMK-Forestry」プロジェクトには、Eco-DRR に関連するアクションが含まれている。これには、森林機能のゾーニングを取り入れた 2024 年の森林計画手法の改訂なども含まれている。成果 2 で作成されたマニュアルの草案は、NMK-Forestry の業務の一部として活用されるよう、第 3 回森林政策ワークショップで NMK-Forestry プロジェクトマネージャーに説明された。

2021 年、JICA は本プロジェクトの進展を受け、コソボとモンテネグロで Eco-DRR と森林火災対策を中心とした 2 つの類似プロジェクトを開始した。北マケドニアでの活動の成果と進捗状況に基づいて、概要、目的、活動が策定された。JICA はまた、北マケドニアで達成された成果と実績を基に、アルバニアとボスニア・ヘルツェゴビナの両地域を対象とした Eco-DRR プロジェクトを計画している。

(6) 持続性（便益は持続するか？）

本プロジェクトの持続性は高いと判断する。

森林に関する新法の草案が可決され、関連する森林・林業の持続可能な開発のための戦略とその行動計画が北マケドニア政府によって承認されれば、国の森林管理・計画能力、森林管理計画や復旧計画の策定手順がさらに改善されることが期待される。新たな法案が可決された場合、2025年と2026年に、森林の持つ保護機能の管理に関するさらなる調査・研究が行われる予定である。

森林保護活動に関しては、マニュアルやガイドラインが作成され、PENFの職員の能力は複数回の研修やOJTを通じて強化された。一方で、森林保全活動を持続可能な形で実施するには、特に調査や設計の分野において、職員の能力はまだ十分ではないと考えられる。

森林保全活動を持続させるためには、全体的な枠組みを確立する必要がある。例えば、PENFは工事の監督を担当し、測量や設計を含む他の任務は民間企業に下請けするという体制が考えられる。また、北マケドニア政府は、このような活動への財政的支援を確保する方法も検討する必要がある。

さらに、森林セクター改革を通じて、PENFは8つの子会社に分割された「国家森林公社」(SFC)に組織変更することが計画されている。また、森林保全活動の資金調達のための他の選択肢として、PESや環境税の導入も検討している。

2.実施と結果に影響した主な要因

実施体制という点では、カウンターパート組織を2つにするよりも、1つの方が効率的であった可能性がある。本プロジェクトには、CMCとPENFという2つの主要なカウンターパート組織があり、CMCはMKFFISの開発とプロジェクトを主導する役割を担い、PENFは森林保全活動の実施を担った。CMCはプロジェクト管理上重要なリーダーシップを発揮することもあったが、組織として独自の業務分掌に縛られているため、森林保全活動を全面的に支援する立場にはなかった。また、両機関はそれぞれの所掌分野における優先順位に合った研修や調達に集中する傾向も見られた。総じて、所掌分野が異なる機関をカウンターパートとすることを要因として、技術移転の効率・効果的な実施に少なからず影響を与えたと考える。

3.プロジェクト・リスク・マネジメントの結果に関する評価

(1) プロジェクト・リスク・マネジメントの結果

森林モニタリング活動

ラドビシュ南サイトでのデータ収集は、PENFラドビシュによって定期的に行われていたわけではない。この活動は当初、毎月、あるいはAWSで一定量の降雨が検出された後に毎回実施する予定だったが、実際にはそうではなかった。さらに、最初のモニタリング担当者が退職した後、次の担当者が決まるまでデータが途切れることもあった。また、PENFの森

林管理・計画部ではデータ処理は定期的に行われておらず、実際には JICA の専門家が事務所を訪れたときに行われた。一方、プロジェクト終了間際には、PENF、シリラ・メソディウズ大学森林学部、プロジェクトの3者間で、このモニタリングの全体的な構成に関する覚書が最終的に締結された。プロジェクト実施中における森林モニタリング活動のリスク・マネジメントとしては不十分であったが、本覚書が締結されたことにより、本プロジェクト終了後のモニタリング活動の持続性は一定程度担保することができた。

苗木の生存率

ラドビシュにおけるプロジェクトの活動区域は、かつて放牧に利用されていた土地で肥沃な土壌が少なく、年間平均降雨量も約 500mm と乾燥している環境にあった。北マケドニアの東部に広がるこうした厳しい環境での植林をパイロット活動として行うことは、植林の成否に一定のリスクが伴うものの、今後同様の地域で普及するための教訓を得るには意義のあることとして実施した。一回目に植林した苗木の生存率は樹種によって 0~75% という結果になり、樹種により生存率が大きく異なった。具体的には、2019 年に植えられた 4 種の樹木、のうちナラ、クロマツ、トネリコの 3 種の生存率は 0% から 16.8% と低かった。一方、ニセアカシアの生存率は比較的高く、22.4% から 75.0% であった。

この結果に基づき、2 回目の植林サイクルは主にニセアカシアを使用して行われた。ニセアカシアは一度定着すると急速に拡大してしまう傾向があり、生物多様性の向上の観点からも単純林は推奨できないため、自然林の成立を目的とした以下の「植生回復の提言」を PENF ラドビシュ支部に対して行い、受け入れられた。プロジェクト期間において、全ての樹種の活着率を高めることはできなかったが、本プロジェクト終了後にラドビシュ同様の荒廃した環境において森林を成立させるための方法については、具体的な提案を行うことができた。

植生回復の提言：初期の植生確立→林相転換

1. テラス工を施された場所にニセアカシアを植栽する。ニセアカシアは荒廃した乾燥地でも生育可能である。等高線にテラスを施工することで、土壌流出の少ない安定した地盤を形成する。
2. ニセアカシアが定着した後（植樹後 5~6 年）、段丘の間に在来種の樹木を植える。
3. ニセアカシアの増殖を抑制し、薪や炭、農業用材を確保するため、伐採や利用を行いながら、在来樹種の保護と成長を促進する。
4. 在来樹種からなる森林が形成される。ニセアカシアの伐採を繰り返して、在来樹種の成長を促すことで、耐陰性の低いニセアカシアが衰退して在来樹種からなる森林が形成されると予想される。

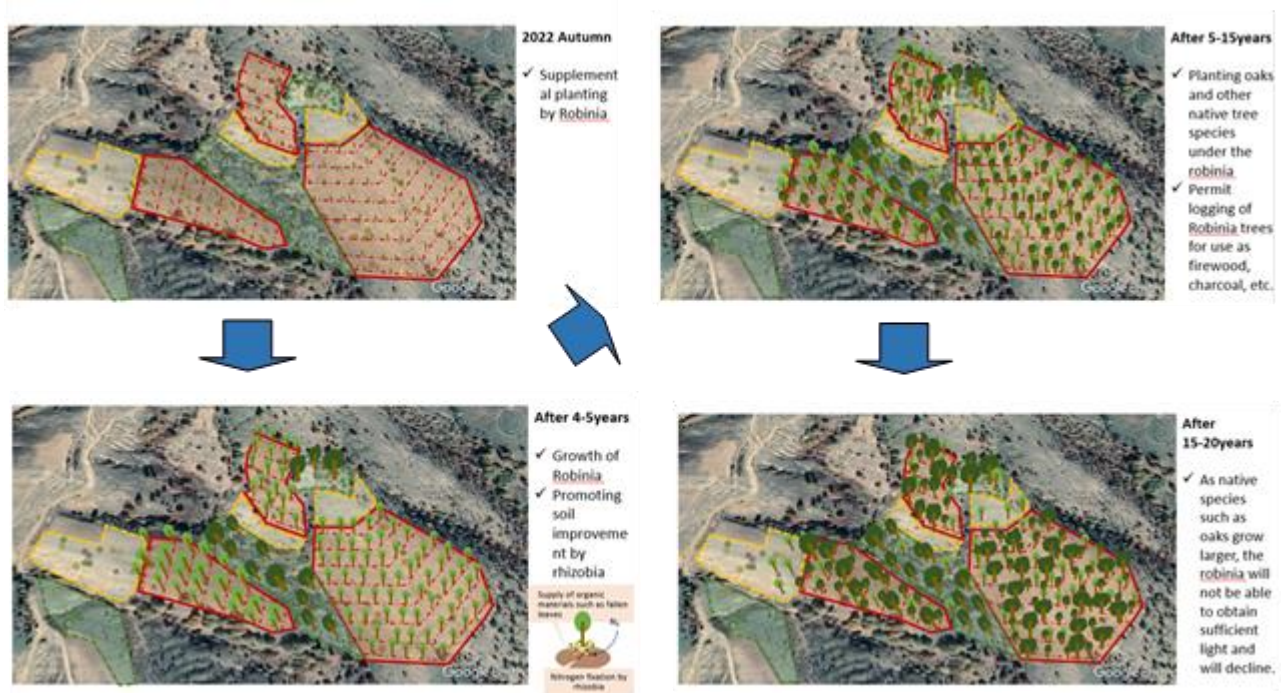


図 3：林相変換図

(2) 類似プロジェクトの評価結果と本プロジェクトへの教訓

2014年のテーマ別評価（JICA, 2014）「評価結果の横断分析」から得られた教訓：「自然環境保全分野における実践的なナレッジ教訓の抽出」に基づいて抽出された本プロジェクトの教訓と取られた対応は以下の通りである。

① ナレッジ教訓シート5

（「モデル事業の普及展開」と仕組み）

プロジェクト完了後にその実施体制（必要な人材、予算、コミットメント）が伴わず、結果的に他地域への普及展開が進まないリスクが想定される。

本プロジェクトへの教訓

2016年4月から2017年3月にかけて実施された「森林等生態系を活用した防災・減災（Eco-DRR）情報収集・確認調査」の結果を踏まえ、モデル事業の様々な効果や機能に関する有効性を実証する必要がある。プロジェクトの計画段階から、モデル・プロジェクトの有効性を実証し、モデルの実証とその後の普及に必要な人材、予算、コミットメントを確保する努力が必要である。

本プロジェクトにおける対応

モデル事業の実施体制としては、PENFの企画管理部門が森林再生計画や森林保全計画を

作成する能力の強化が不可欠であることを当初から認識し、PDM に沿った研修や OJT に取り組んだ。しかし、同部署のスタッフは林学部の卒業生ではあるが、学生時代に森林土木・治山構造物に関する授業を受けていないため、測量や設計に関する基本的な知識が乏しく、将来的に森林土木工事を実施する場合は外部へ業務委託して実施する必要がある。つまり、外部に任せるか、同じ部署で新たな人材を雇うことを検討する必要がある。

外部に業務を委託する場合でも、監理者として設計図書や仕様書を作成するためには、建築や土木の基礎知識を習得する必要がある。そのための研修も本プロジェクトで実施されたが、参加者が設計図書や仕様書を作成できるまでには至っているとは言い難い。早急に人材育成や予算を確保することは難しいと考えられるため、当面は、知識・経験豊富な建設会社の人材を採用し、大学教授など外部の専門家の助言を得ながら活動を進めていく必要がある。

一方、森林政策に関しては、農業・森林・水経済省が EU 加盟に向けた政策改正作業の中で、Eco-DRR の推進に取り組んでいる。したがって、近い将来、森林内の保全区域の設定、土砂流出防止のためのテラス造成、防風林の復元など、これまで実施されてこなかった分野の Eco-DRR を実施するための追加措置や予算配分が期待できる。

② ナレッジ教訓シート 12

(意思決定の場/プラットフォームの欠如)

複数セクター、複数の行政レベルを含む対策が必要であり、複数の関係機関との協議・調整が可能な意思決定の場/プラットフォームが必要である。

本プロジェクトへの教訓

本プロジェクトの実施にあたっては、防災・減災を担当する CMC、森林行政を担当する MAFWE や PENF など複数の省庁の関与に加え、中央政府と州政府の協力・連携が不可欠とされた。そのため、CMC が中心的な役割を果たすとともに、JCC (合同調整委員会) も活用して、複数の利害関係者の意思決定の場を設けることが合意された。また、計画の段階で、地方における事業実施主体の権限・機能・役割分担を十分に確認し、プロジェクトの実施内容について地方行政機関の合意を得る必要がある。

本プロジェクトにおける対応

関連機関間の調整の場として、技術調整グループ (TCG) が設置され、JCC の前に半年ごとに開催された。

成果 1 に関するシステム開発関連の協議は、CMC のプロジェクトマネージャーおよびシステム担当者が、成果 3 および 4 に関する森林政策および森林管理関連の協議は、PENF の企画管理部長および MAFWE が、それぞれ個別に行った。また、これらの会議は各活動を調整するために開催された。

その結果、協議や調整に時間がかかることもあったが、プロジェクトの専門家や現地の担当者の説明によって意思疎通が図れ、円滑に活動を進めることができた。しかし、北マケドニアの慣習として、プロジェクトの責任組織（CMC）が決まると、他の組織のスタッフは一步引いてしまう傾向があるため、PENF と MAFWE が積極的にプロジェクトに参加する姿勢は見られなかった。

③ ナレッジ教訓シート 12

ナレッジ教訓シート 12（既存の「森林関連法令・制度」の適用の実態）：活動の持続性を確保するためには、すでに整備されている関連法令・制度が具体的にはどのような具体性や実効性を持ったものかをまずは十分に調査した上で、地方・現場レベルで実効性のある実施システム（普及システムを含む）の整備を進めるための活動・投入計画を、プロジェクト当初からデザインの中にも含める必要がある。

本プロジェクトへの教訓

本プロジェクトでは、森林ゾーニング原則の策定を含む森林管理計画策定への協力も計画した。災害リスク軽減に関する情報収集と現状分析調査に基づき、既存の法律や制度の実態を把握し、効果的な計画手法や制度について提言した。

本プロジェクトにおける対応

北マケドニアにおける主な森林関連法規は、森林法と森林規則（ルールブック）である。「①ナレッジ教訓シート 5」で述べたように、管轄する農業・森林・水経済省（MAFWE）は現在、EU 加盟に向けた政策改革に取り組んでおり、Eco-DRR を推進する政策も進められている。新しい政策により、Eco-DRR の普及と予算配分が近い将来期待できる。

【関連する法律、規則、方針の変更のリスト】：

- 森林計画に関するルールブックの改訂。2019 年 12 月と 2020 年 8 月にそれぞれ 2 回の改定が実施された。主な変更点は以下の通り：
 - 保護林の概念の明確化と実施。保護林は、いくつかの機能に応じて指定ことができ、森林管理計画に記録される。
 - 保護林における更新伐の制限、現在では 10 年間で 20%の伐採量に制限されている。保護区内の森林でも同様の制限が導入されている
- 新森林法、森林の持続可能な発展に関する新戦略、新行動計画の提案。これらのプロポーザルは 2022 年 9 月に提出され、プロジェクト終了時点では採択待ちとなっている。主な変更点は以下の通り：
 - 防風林の定義（第 6 条）
 - 保護林指定の責任主体及び一般的な指定方法の明確化（第 11 条）

- 保護林および保護区内の森林における皆伐の禁止、すべての森林における大規模皆伐の抑制（第 18 条）
- 民間事業者に課税される森林環境税を導入し、その一部を将来の林野庁の予算に計上し、保護機能を含む森林の公益的機能に係る経費に充当する（第 21 条）。
- 森林管理計画システムの、多機能性とゾーニングを含む更新（第 29 条）。
- Eco-DRR に関連する対策のための資金調達計画（行動計画）

	対応または計画	一部または未対応	不明
プロジェクトチームによる提言事項	①多面的機能計画と森林機能ゾーニングの導入（プログラムに記載） ②保護林での皆伐の禁止（新法で計画） ③保護林の管理ガイドラインの制定（プログラムに記載） ④生態系サービスへの支払いの導入（新法で計画） ⑤木材販売以外による保護林の資金調達の確保（新法及び戦略で計画）	⑦保護地域内の保護林対策の導入（一部の保護区では森林管理が不可能であることが重要な問題として認識されているが、実際に解決できるかどうかは不明） ⑧私有林における保護林対策の導入（未対応） ⑨保護林における森林計画の簡素化（未対応）	⑪保護林制度の明確化（現時点では、指定の手続きが十分に理解されていない） ⑫Eco-DRR の試験的实施と制度化（改革後、林野庁と森林研究所に一部機能が創設される見込みであるため、役割分担を慎重に検討する）
第 2 回ワークショップ参加者からの提案	⑥森林研究所の設立（戦略で計画）	⑩重要な保護林の周辺の公有林の集約(統廃合は戦略の課題としてあげられており、“可能であれば”実施)	

図 4：新森林法改正の経過一覧

4.教訓

本プロジェクトで学んだ教訓を以下に示す；

テーマ	教訓
4-1 災害リスク管理システムの制度化	MKFFISは、森林セクターの重要な成果として認められている（EU コンサルタントの報告書）。他国、すなわちコソボ、モンテネグロ、アルバニア、ボスニア・ヘルツェゴビナでの波及が始まっている。このプロジェクト活動を通じて、MKFFISは火災だけでなく他の災害にも対応できるシステムとなり、名称もNational Risk Information System（NRIS）に変更される予定である。国内での積極的な利用、

	すなわち省庁間や国民間での利用をさらに強化するために、ガイドラインや標準業務手順書（SOP）の作成が必要である。
4-2 新しい政策や規制の導入	<p>プロジェクト期間中、Eco-DRRは部分的に新しい規則に反映され、法律、規則、戦略、行動計画の草案に反映された。現行森林法でも保護林は理論上存在するが、その指定方法は定められておらず、保護林が指定されたことは一度もなかった。2019年、森林計画のルールブック改訂により保護林の指定が定められ、MAFWEはその指定を開始した（2022年12月現在4,912ha）。同様の制度は、北マケドニア政府の "森林行動計画案 "に基づき、2026年末までに法制化される予定である。</p> <p>EU移行措置による影響もあったが、これらの成果が得られたのは、関係者（MAFWE、PENF、森林学部）との定期的なワークショップや研修で、日本の事例に関するインプットが効果的に行われたことによるものである。新法に基づく保護林指定や森林保全活動に関する活動の制度化が期待される。</p>
4-3 森林保全業務に関する責任の明確化	<p>現段階では、チェックダムの設計・建設は難しいが、簡単な方法で植林を行うことはできるため、テラス建設など比較的簡単な技術から始めて森林保全の技術力を向上させる必要がある。本プロジェクトの教訓として、以下の3点が挙げられる；</p> <p>1.森林保全業務に関する責任の明確化</p> <p>森林セクター改革において、SFC（改革後のPENF）が森林保全工事の設計者、監督者、事業者になるかどうかを明確にする。その場合は、必要な免許や人材（土地調査士など）の確保、外注体制の整備を行い、森林保全分野における能力の向上を追求する。</p> <p>主な顧客は林野庁（FA）であり、森林計画を通じて長期的な予算確保の見通しが提供されると想定される。</p> <p>この分野は SFC の独占的な権限とするのか、その場合はどのような条件にするのか（例えば、公有林に限定するのか、公有保護林に限定するのか）、あるいは民間企業も入り込めるのかを明確にする必要がある。</p> <p>2.治山に関する責任の明確化</p> <p>森林セクター改革において、SFC（改革後のPENF）が、森林保全に加えて、治山工事の設計者、監督者、事業者になるかどうかを明確にする。SFC が治山工事を担当する場合は、必要な免許と人材（登録土木技師など）の確保のための手配をする。</p> <p>どのような事業者（自治体、MAFWE、MOEPP、林野庁、水事業体、高速道路などの公共サービス運営者）が SFC と治山工事を契約できるかを明確にし、契約を担う事業者が長期的な予算構想ビジョン</p>

	<p>を策定し、SFCがこの新しい技術分野に投資できるようにする。また、この分野はSFCの独占的な権限とするのか、それとも民間企業も参入できるのかを明確にする必要がある。</p> <p><u>3.Eco-DRRを明示的に含むように構造を適応させる。</u></p> <p>FAとSFCの将来の役割が明確になった後、両組織に森林保全（関連する場合は治山も）を担当する特定のユニットの設置を検討する。FAのユニットがパイロット、計画、予算確保を担当し、SFCのユニットが工事発注業務と関連工事の管理を担当する。そのため、治山工事の発注・監理に関する人材育成は両機関要員を対象として行われるべきである。</p>
<p>4-4 地域社会の意識向上</p>	<p>1.意識向上 本プロジェクトでは、流域の上流部と下流部の両方のコミュニティに対して、Eco-DRRに関する意識が高められた。両コミュニティが互いに意思疎通を図り、話し合いや交渉を通じて効果的な対策を一緒に見つけることを奨励する。</p> <p>2.地域の利益を包含する 森林保全活動によって影響を受けるコミュニティに対して、地元利益をもたらす追加的な方法を開発することが重要である（蜂蜜、果物、ナッツの生産、設備に対する小額の助成金など）。</p> <p>3.明確な境界線 山間部における国が管理する森林（FMU）と私有地の境界の曖昧さがFMUへの違法な侵入の原因の一つとなっている。境界杭を設置し、FMUと私有地の境界を住民に伝える。可能であれば、FMUのうち特に保護すべき森林（保護林）周辺には公有地を設置することで侵入を防ぐことを検討する。</p>

5.パフォーマンス

JICA バルカン事務所の調整により、在北マケドニア日本大使館が JCC 会合や地域セミナーなどのプロジェクト会合やセミナーに参加した。さらに、第 1 回と第 2 回の地域セミナーに在北マケドニア日本大使が出席したことにより、北マケドニア側の政策決定者が参加することになり、セミナーで共有した Eco-DRR の意義が政府関係機関に普及することに繋がった。

6.追加性

本プロジェクトでは、地すべりの危険性の高い地域を人工的に特定する「AI」技術の適用

が試みたが、北マケドニア国内で利用できる地すべりの事例に限られていたことから、AIの適用手法は成果を上げることができなかった。そこで、1.起伏量、2.地上開度、3.谷次数、4.傾斜度の、4つの評価項目を持つ方法を適用し、目視判読で特定した地すべり危険区域の結果と比較した（合致した区域は30%程度）。この方法による結果の精度も高くはないため、今後より多くの地すべりの事例とその位置情報を取得できた場合には改めてAIの手法を試行することを提案した。

IV. プロジェクト終了後の上位目標達成に向けて

1. 上位目標達成の見通し

上位目標

持続可能な森林経営と相乗効果を発揮する生態系を活用した防災・減災（Eco-DRR）に関する対策および活動により、北マケドニアにおいて、洪水、地すべり、土壌侵食及び森林火災の長期的な災害リスクが軽減される。

指標

- 1: 2027年までに、CMCが洪水、地すべり、土壌侵食、森林火災に関するMKFFISの情報を増加させ、更新し、それを関係機関に提供する。
- 2: 2027年までに、市（Municipalities）のような関連機関がプロジェクトで導入された技術を活用して、少なくとも1つのサイト（パイロットサイト以外）でハザードマップを作成することを、CMCが監督・支援する。
- 3: 2027年までにマケドニア森林公社がプロジェクトで開発された森林技術を、3地域以上で実施する。

1-1 指標1の状況または達成度

MKFFISの開発時に入力機能が追加されたため、各CMC事務所はこの機能を使って災害関連情報を入力することになり、情報量が増える。

2027年の達成予測

上記のとおり、実践するための機能・体制は確立されており、実現の可能性は極めて高い。

1-2 指標2の状況または達成度

プロジェクト期間中、水理モデルを使った洪水災害範囲の作成に関する研修が実施された。対象地域について、一定のデータ（降雨量データ、DEMデータ）が利用可能であることが前提である。

一方、データの問題でシミュレーションができない場合は、過去の災害情報を表示したハザードマップを作成することを提案し、そのためのマニュアルも作成されている。

2027 年の達成予測

達成可能性が不明確

データの準備状況如何（航空レーザ計測データに基づく 10mDEM の全国整備など）。将来的には、DEM を活用する。

- ・浸水域の推計は、全国的（10m 格子）に RRI モデルを用いて行う。
- ・急傾斜地（日本では 30 度以上、5m 以上）の崩落箇所を抽出する。

データがない場合は、踏査と地図作成により浸水箇所を特定し、ハザードマップを作成することを推奨する。

1-3 指標 3 の状況または達成度

本プロジェクトでは、森林回復計画作成、森林機能区分、治山マニュアルを作成し、研修を実施し、その活用を奨励した。PENF の支援により、MAFWE はプロジェクト期間中、数カ所（3 カ所以上）で森林機能区分マニュアルに定義された区分と部分的に一致する保護林の指定を開始した。しかし、現在進行中の森林計画を、火災などの深刻な理由なしに修正することは不可能であるため、PENF が本プロジェクトのパイロットサイトである「Radovishka-Oraovitchka Reka」FMU と「Topolka-Karabunishte」FMU で直ちにプロジェクトで提案した森林管理計画を取り上げて適用することは可能性が低い。また、「Skopska Crna Gora」FMU では、プロジェクトはいくつかの森林再生対策（植林とテラス工）の採用を提案したが、現在のところ採用の見通しは不明である。いくつかの治山対策が新たな森林規則に採用されれば、「Skopska Crna Gora」FMU において 2024 年からの森林管理計画に盛り込まれる可能性はある。

2027 年の達成予測

主に PENF の企画担当者と現場担当者が受けた研修の成果により、2007 年までに目標達成の可能性はある。特に「Skopska Crna Gora」FMU は、2023 年末までの森林管理計画に本プロジェクトが提案するいくつかの対策の採用が見込まれるサイトとなる。

また、MAFWE による保護林の指定は持続的なものとなっており、今後も複数の場所で行われることが予想される。

一方、プロジェクト終了時点の PENF の実施能力（人的資源と資金）を考慮すると、2027 年まで治山工事が国内の広範囲に拡大する可能性は低い。また、治山工事の予算確保には PENF を管轄している省である MAFWE からのさらなる支援が必要である。

現在進行中の森林セクター改革にも、一定の不確実性があるが、2024 年から 2026 年にかけて、森林計画手法の正式な見直しなどの行動が計画されており、森林保全のための専用資金も予見されている。他方では、政府による戦略と行動計画の採択が遅れる可能性があり、森林に関する新法の採択も遅れる可能性が高い。

改革期間中は、PENF を含む様々なステークホルダーは、改革の最終的なイメージが明確

になるまで、新しい手法の適用などのイニシアチブを取ることに慎重になるかもしれない。また、管理職クラスも改革を実施するための追加的な業務が増え多忙となり、新しい方法を推進する余裕がなくなることも予見される。

2.上位目標を達成するための北マケドニア側の実行計画と実施体制

上位目標

持続可能な森林経営と相乗効果を発揮する生態系を活用した防災・減災（Eco-DRR）に関する対策および活動により、北マケドニアにおいて、洪水、地すべり、土壌侵食及び森林火災の長期的な災害リスクが軽減される。

指標	2025年までの中期達成計画	2027年までの長期達成計画
1: 2027年までに、CMCが洪水、地すべり、土壌侵食、森林火災に関するMKFFISの情報を増加、更新し、それを関係機関に提供する。	<ul style="list-style-type: none"> - 現在、地方事務所から収集され、MKFFISに統合されている災害データが蓄積される。 	<ul style="list-style-type: none"> - システム管理・開発の予算が北マケドニア政府により確保される。
2: 2027年までに、市（Municipalities）のような関連機関がプロジェクトで導入された技術を活用して、少なくとも1つのサイト（パイロットサイト以外）でハザードマップを作成することを、CMCが監督・支援する。	<ul style="list-style-type: none"> - 標高データや降雨データなど、ハザードマップ作成に必要なデータが提供される。 - 以上のデータをもとに、CMCはハザードマップ作成のための基本地図を提供する。 	<ul style="list-style-type: none"> - 必要なデータが提供された場合、CMCはハザードマップ作成に必要な基本地図を提供する。 - 必要なデータが提供できなかった場合は、プロジェクトで作成したマニュアルをもとに、過去の災害情報を表示したハザードマップを作成する。
3: 2027年までに、PENFがプロジェクトで開発された森林技術を、3地域以上で実施する。	<ul style="list-style-type: none"> - 保護林は、改訂された森林規則（ルールブック）に沿って引き続き指定 	<ul style="list-style-type: none"> - 森林保全活動に関する森林スタッフの能力は、社内研修や新しいスタッ

	され、その面積は増加する。 - 今後の調査は、予定通りに実行される。	フの採用を通じて向上する。 - 上記活動の予算を北マケドニア政府が確保する。
--	---------------------------------------	---

上位目標の指標 1、2 に対する CMC の実施体制は以下の図 5 のとおり。

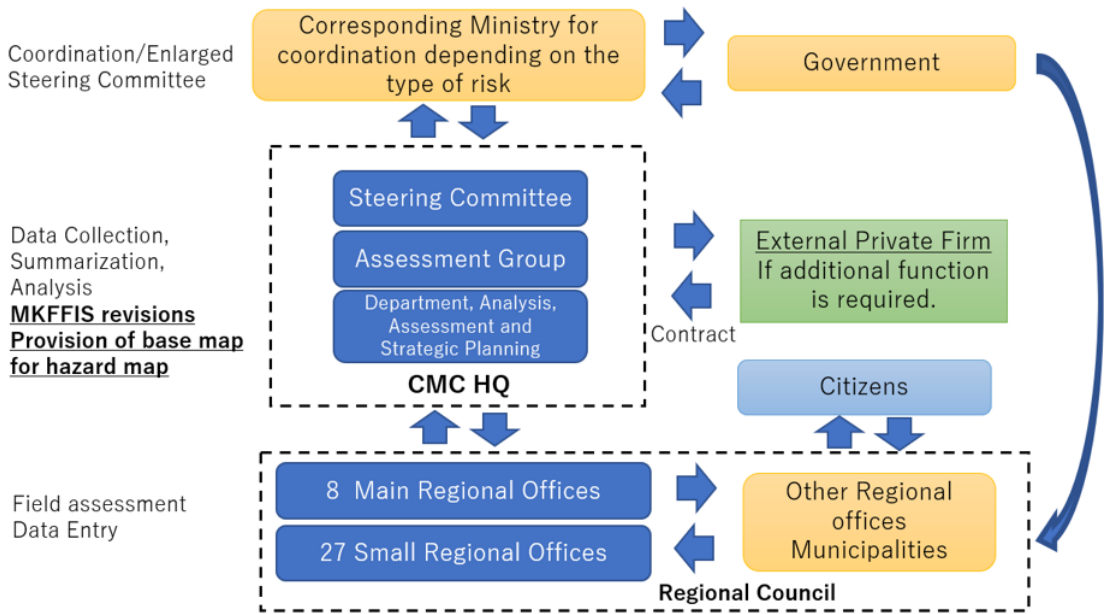


図 5 : 指標 1 および 2 に対する CMC の実施体制

ハザードマップの作成にあたり、降雨データについては水文気象局（HMS）、地形データについては測地局（AREC）など、複数の機関からの支援が必要である。必要なデータが提供できない場合は、過去の災害情報を表示したハザードマップをオプションとして提案している。プロジェクトが作成した「ハザードマップ作成マニュアル」に記載されている専用の手順に従って作成することができる。さらに、ラドビシュで試験的に作成されたハザードマップのように、公的な地形データの代わりにオープンデータを使用することもできる。以下の図 6 と図 7 はハザードマップ作成プロセスと MKFFIS の概念をそれぞれまとめたものである。

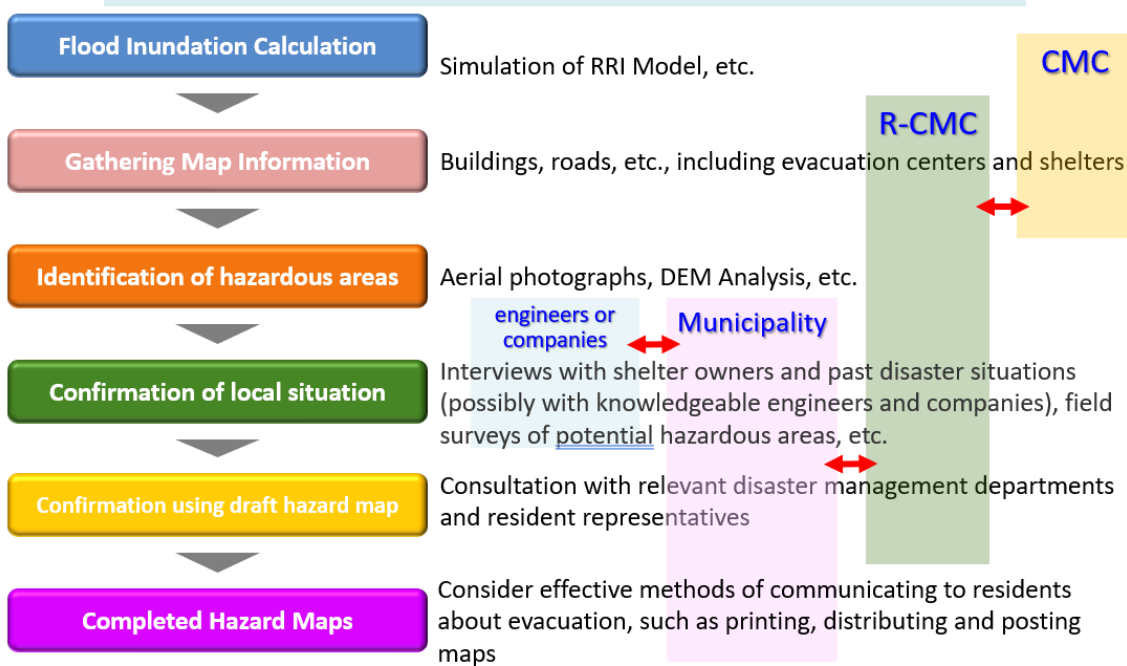


図 6 : ハザードマップ作成の流れと政府機関の役割

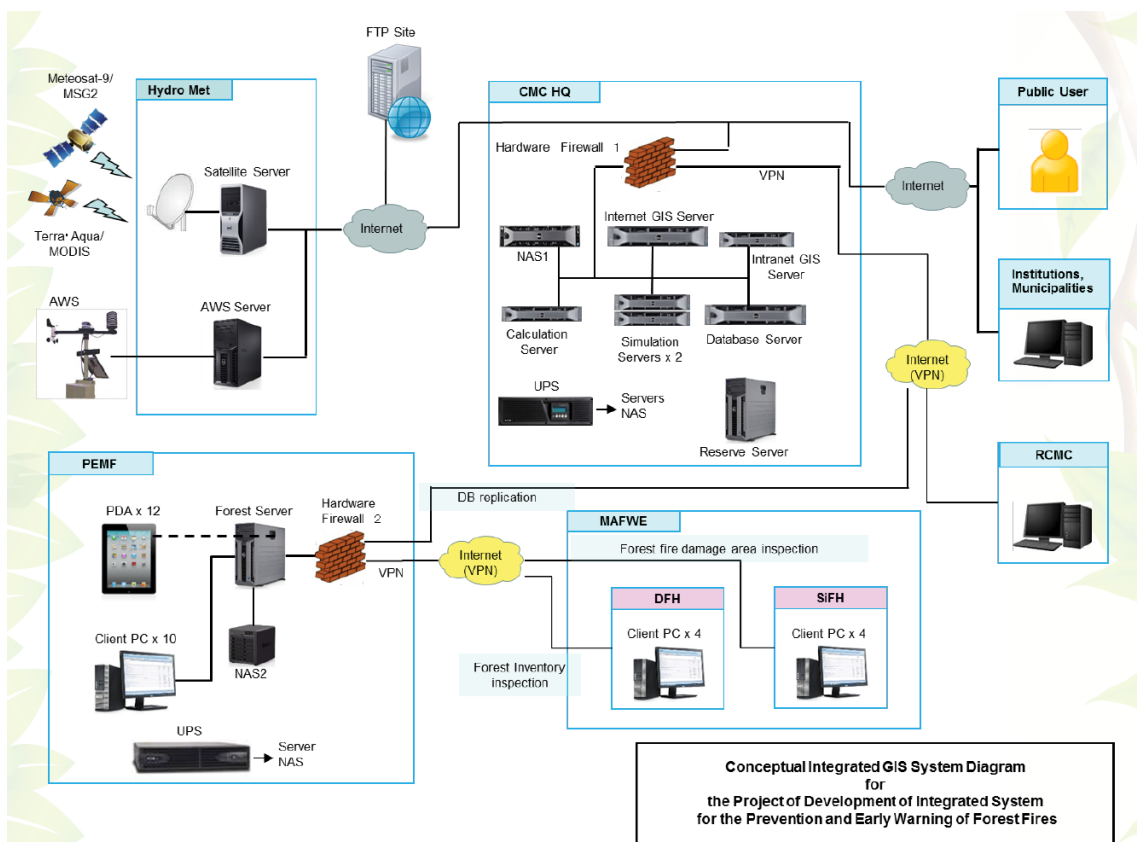


図 7 : MKFFIS の概念図

上位目標の指標 3 に対する PENF の実施体制を以下に示す。

注)PENF は森林セクター改革の中で「国家森林公社」(SFC) に改名される予定である。また、2025 年に森林研究所が設立される予定であり、この機関は Eco-DRR を含む科学的側面に取り組むことになる。この活動を推進するためには JICA などの外部支援が不可欠である。

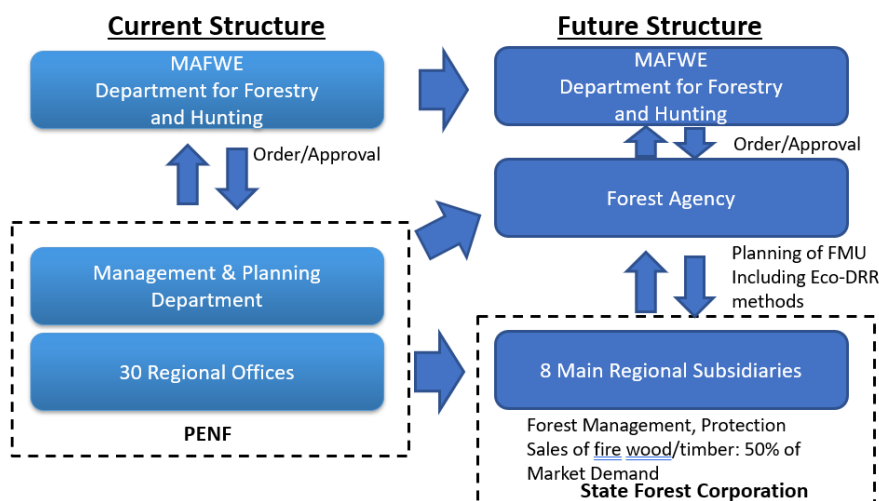


図 8：北マケドニアにおける森林セクターの変革のアイデア

3.北マケドニア側への提言

プロジェクトの成果や活動の持続可能性と将来の災害リスク軽減のための、北マケドニア側への提言を以下に示す。

テーマ	このプロジェクトで提起された課題	提言
3-1 技術的な障壁	1. ニセアカシアの生育特性（侵略的か否か）が不明確なため、植栽樹種への採用に躊躇が生じた。また、植林用苗木の樹種数が少ないため、植栽地の環境に応じた樹種選定が困難である。植栽地の環境に適した植栽樹種を選定するため、さらなる樹種の生育特性、苗木生産等に関する研究が必要である。	1. 植栽候補樹種の現地利用適格性に係る研究 北マケドニアにおけるニセアカシアの生育特性が不明確であったため、植林樹種としての利用適格性の判断に躊躇が生じ、それが植林の遅れにつながった。日本では侵略的な樹種と見なされているが、北マケドニアでは植林に広く利用されており、公式には侵略的な植物とは見なされていない。 そのため、現地の情報（法的、技術的、社会的）を収集し、現地の状況を反映した様々な意見を注意深く聴いた上で、管理方針を策定する必要がある。このような話し合い

		<p>はプロジェクト計画のできるだけ早い段階で行うことが理想である。この議論結果は、他の国や地域では当てはまらない可能性もある。適切な管理方法は、種の成長潜在力や周囲の生態系との共生・競合関係といった地域的要因によって、同じ国のパイロットサイトでも異なる場合がある。</p> <p>2. 苗木の多様化への早期の取り組み</p> <p>植林に利用できる苗木の樹種数が限られているため、ラドビシュ・パイロットサイトのような困難な地形での植栽樹種の選択肢は限られている。PENFの苗畑で入手できたのは主に4種のみで、そのうちラドビシュのような乾燥地に適性があるとみられたのは1種のみであったが、適性のあるニセアカシアの植栽については賛否両論があった。プロジェクトの後半になって、困難な地形を含む山の植林に適した郷土樹種がもっと多くあることが判明したが、それらはPENFの苗畑では入手できなかった。</p> <p>苗木生産システムの確立には時間がかかるため、プロジェクト計画のできるだけ早い段階で、関連する調査や議論を行い、公的な苗畑での生産の奨励や、民間の苗畑を活用するなどして、実際に利用可能な樹種を多様化する努力をしなければならない。</p> <p>3. 植林が困難な地形でのPDCAの早期強化</p> <p>ラドビシュの地形条件は、標高、風、乾燥、有効土壌厚などにおいて、PENFが植林には極めて困難と判断したが、植林は一定程度成功した。これは、植林モニタリング、土壌硬度測定、気象学的モニタリングが連携して行われた結果であり、各地域の環境に適した樹種や技術を把握</p>
--	--	--

		<p>し、補植や臨時の散水によって問題を迅速に改善することができたことによる。</p> <p>植栽後のモニタリングは、改善策のための時間を確保するため、可能な限り早い時期に開始する必要がある。</p>
<p>3-2 制度の問題</p>	<p>1. MKFFISは、森林セクターの重要な結果として認められている（EU コンサルタントの報告書）。コソボ、モンテネグロ、アルバニア、ボスニア・ヘルツェゴビナなど他国での普及も始まっている。本プロジェクト活動を通じて、MKFFISは火災だけでなく他の災害にも対応できるシステムとなり、名称もNational Risk Information System (NRIS) に変更される予定である。</p> <p>2. プロジェクト期間中、Eco-DRR は部分的に新しい規則に反映され、法律、規則、戦略、行動計画の草案によく反映された。森林環境税が採択されれば、非常に明るい展望が開ける。新法に基づく保護林指定や森林保全活動に関する活動の制度化が期待される。</p> <p>3. PENFには治山を実施する法的義務はない。</p>	<p>1. MKFFIS を中心とした協力関係の拡大</p> <p>MKFFIS が強化され、国家リスク情報システム (NRIS) になることで、より多くのステークホルダーと協力し、それらを様々な法律や規則に取り込んでいくことが重要である。北マケドニア側には、ガイドラインや SOP の作成を含め、プロジェクト終了後も取り組みを継続することが推奨される。</p> <p>2. 保護林の指定と森林保全活動に関する活動の制度化</p> <p>新しい森林法や規則によって、保護林は拡大することが予測される。森林保護に関しては、森林セクターの新組織において実施方法が公式化される。PENF の計画管理部門が林野庁 (FA) となることで、どのような役割を担うのかは不明だが、Eco-DRR のための森林保全活動のセクションを新設するなど、FA の中で森林保全を推進できる体制を構築することを推奨する。</p> <p>3. PENF または新組織の治山に関する責任の明確化</p> <p>PENF の新組織を編成する過程で、PENF の任務に土壌侵食防止を含めることが望ましい。</p> <p>また、近い将来北マケドニア政府に潤沢な予算がつくとは予測できず、今後効果的な経営を目的として再編成される PENF には、一定の利益が生まれた時点で森林保全活動に予算を配分すべきである。生態系サービスへの支払い (PES) や環境税も</p>

	<p>4. 森林官は学校で治山を学ぶが、実践することはできない。</p>	<p>予算確保のための選択肢に入れるべきである。自然災害が増加している状況下では、こうした選択肢も北マケドニア国民の同意を得られると思慮する。</p> <p>4. 治山技術能力の向上 治山については、現状では PENF の職員が実際に調査や設計を行うことは難しく、PENF（将来 FA になる計画管理部）が最低限の知識を身につけて事業を監督し、Eco-DRR 活動のための実務は外注する。Eco-DRR 活動を契約するためには、一定の予算を確保する必要がある。</p>
<p>3-3 人々のサポート</p>	<p>1. 森林保全活動の影響を受ける人々がプロジェクト成果の直接的な受益者とならないことから、彼らからの支援が不足している（Kodzhalija）。</p>	<p>1. Eco-DRRに関する認識 流域の上流部の人々だけでなく、下流部の人々の意識も高める必要がある。住民同士がコミュニケーションを取り、効果的な治山対策を見出すことが期待される。</p> <p>Kodzhalijaは治山事業の実証展示の場および研究の場として維持され、住民の行動や動物の侵入によってすぐに破壊されることはない。住民は、プロジェクトで設置した生垣から実を採取するとともに、PENFと協力して、タバコ乾燥場の建設、フェンスの支柱、暖房に必要な木材を持続可能な方法で利用することで、それらの存在価値を理解し、ニセアカシアや生垣を維持・管理することが期待される。</p> <p>山間部ではFMUと私有地の境界が曖昧であったり、不明確であったりすることが、侵入の原因のひとつとなっている。そのため、FMUと私有地の境界に杭などを設置することを推奨する。</p>
<p>3-4 研究ニーズ</p>	<p>1. 「リシチェ・モデル」は、ダム貯水池の有効貯水容量を維持し、水流を安定させることで、干ばつに対する回復力を強化することを目的としているが、その代償として植栽樹木からの蒸発散量（「グリーン・ウォーター」）が増加し、</p>	<p>1. リシチェ・モデル 干ばつ防止機能関連の森林プロジェクトを展開する際には、地域でのデータ収集（気候、気象、ダムへの水・土砂流入、ダムの水位など）を事前に行い、樹種、樹齢、土壌タイプ別の蒸発散モデルなどのデータ</p>

	<p>ダムに流れ込んで人間が利用できる水（「ブルー・ウォーター」）の量が減少する。リシチェ・モデルが、現在の状況（乾燥気候）および将来の状況（気候変動が予測される影響）において有効かどうか議論された。しかし、そのような側面を正確かつ定量的に評価するのに十分な現地データがなかったため、結論づけることはできなかった。</p>	<p>を地域化するよう学術機関に働きかける。収集したデータに基づき、このEco-DRRモデルが有効となるための条件を、空間的・時間的次元で明らかにする。</p>
<p>3-5 ハザードマップの作成</p>	<p>1. ハザードマップの作成にあたり、降雨データについては水文気象局、地形データについては測地置局など、複数の機関からの支援が必要である。</p>	<p>1. ハザードマップの作成 必要なデータが提供できない場合は、過去の災害情報を表示したハザードマップも選択肢として提案できる。LiDAR調査は、北マケドニアにおいて既に全国規模で実施されている。そのため、高解像度の水文モデリングの作成、次世代ハザードマップの作成、高解像度の斜面図の作成、Eco-DRRに関連する多様な分析の実施に、全国をカバーするLiDARのデータを活用することが望ましい。</p>

4.プロジェクト終了から事後評価までのモニタリング計画

JICA または JICA バルカン事務所は、少なくとも 2027 年以降に実施される事後評価調査まで、プロジェクト終了後も以下の項目をモニタリングすることが望ましい。

MKFFIS

- CMC が拡大した MKFFIS をどのように制度化し、システム管理・開発のための予算を確保するかをモニタリングする。
- CMC が、市町村などの関係機関によるハザードマップの作成を監督・支援しているかをモニタリングする。

森林政策と管理

- 新しい森林法や規則の整備の進捗状況をモニタリングする。
- 新たな森林法および規則に基づいて、森林保護区の拡大の進捗状況をモニタリングする。

以下の図 9 は、森林セクター改革と新しい法規制に関連する予定スケジュールを説明したものである。この図に沿って、上記活動の進捗をモニタリングする。

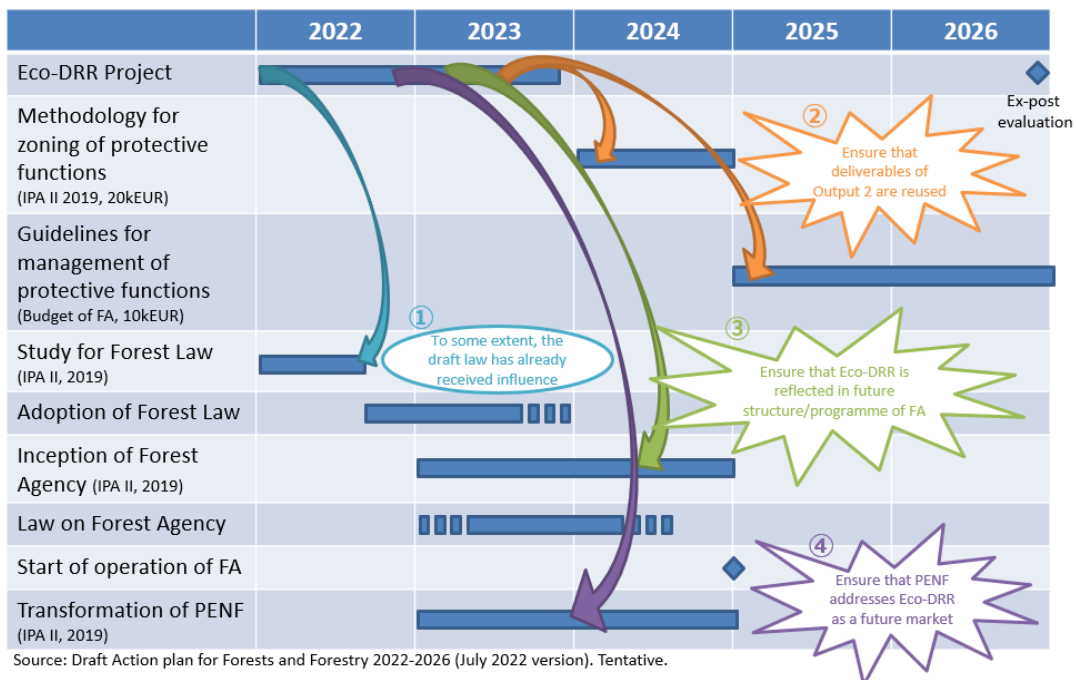


図 9：森林セクター改革と新法規制に関連する予定スケジュール

森林保全

- プロジェクトによって提供された育苗機材の維持管理状況をモニタリングする。
- 森林モニタリングサイトからのデータ収集が、PENF、森林学部、プロジェクト間の MOU に明記された役割に基づいて継続されているかモニタリングする。
- 森林保全活動については、職員の採用や研修などによる人材能力開発が行われているか、および活動に割り当てられる予算があるかどうかモニタリングする。

**Republic of North Macedonia
Crisis Management Center**

**The Project on Capacity Building for
Ecosystem Based Disaster Risk
Reduction (Eco-DRR) through
Sustainable Forest Management in
North Macedonia (Project Eco-DRR
in North Macedonia)**

**Project Completion Report
Annex 1
Results of the Project**

December 2023

**Japan International Cooperation Agency
Asia Air Survey Co., Ltd.
Kokusai Kogyo Co., Ltd.**

Abbreviations

ADAPT	Nature-based solutions for resilient societies in the Western Balkans
AI	Artificial Intelligence
AREC	Agency For Real Estate Cadastre
AWS	Automatic Weather Station
CMC	Crisis Management Center
CMS	Crisis Management System
COVID-19	Coronavirus Disease 2019
C/P	Counterpart
DB	Database
DEM	Digital Elevation Model
DRAM	Disaster Risk Assessment and Mapping
DTM	Digital Terrain Model
Eco-DRR	Ecosystem-based Disaster Risk Reduction
EPM	Erosion Potential Model
EU	European Union
FA	Forest Agency
FAO	Food and Agriculture Organization
FMU	Forest Management Unit
GCF	Green Climate Fund
GFIS	Geographical Forest Information System
GIS	Geographic Information System
HMS	Hydrometeorological Service
HP	Homepage
ID	Identification
IoU	Intersection over Union
IPA	Instrument for Pre-Accession Assistance
IUCN	International Union for Conservation of Nature
JCC	Joint Coordination Committee
JICA	Japan International Cooperation Agency
MAFWE	Ministry of Agriculture, Forestry and Water Economy
MKFFIS	Macedonian Forest Fire Information System
MOEPP	Ministry of Environment and Physical Planning
MOH	Ministry of Health
MOI	Ministry of Interior
NbS	Nature based Solution
NGO	Non-Governmental Organization
OJT	On the Job Training
PC	Personal Computer
PDM	Project Design Matrix
PENF	Public Enterprise National Forests
PES	Payment for Ecosystem Services
RCMC	Regional Crisis Management Center
R/D	Record of Discussion

RRI	Rainfall-Runoff-Inundation
SDC	Swiss Agency for Development and Cooperation
SFC	State Forests Company
TCG	Technical Coordination Group
TOT	Training of Trainers
WS	Workshop

Table of Contents

1. List of Dispatched Experts	1
2. List of Counterparts.....	4
3. List of Trainings.....	5
4. Activities (Planned and Actual)	6
4-1 Output 1: MKFFIS development and related activities	6
4-2 Output 2: Forest policy and management	17
4-3 Output 3: Forest conservation activities.....	24
4-4 Output 4: Public Awareness and Relations.....	39
5. Revised plan of operations.....	46

List of Tables

Table 1: List of Short-term Experts (Plan)	1
Table 2: List of Short-term Experts (Actual)	1
Table 3: List of C/P personnel	4
Table 4: Training in Japan.....	5
Table 5: Training in North Macedonia.....	6
Table 6: Geomorphic hazard types identified in the Radovish River Basin	9
Table 7: Forest conservation activities in Radovish South site.....	26
Table 8: Tree planting for soil and water conservation in Radovish South site	26
Table 9: Forest conservation activities in Radovish North site.....	28
Table 10: Tree planting for soil and water conservation in Radovish North site...	29
Table 11: Forest conservation activities in Lisiche site	30
Table 12: Tree planting for soil and water conservation in Lisiche site	31
Table 13: Awareness Campaigns.....	40
Table 14: Hazard map workshops conducted in Radovish	41
Table 15: Deliverables of hazard maps	42
Table 16: Eco-DRR models.....	43
Table 17: Domestic seminars.....	43
Table 18: Regional seminars	44

List of Figures

Figure 1: Dispatched schedule of experts in Phase I.....	2
Figure 2: Dispatched schedule of experts in Phase II	3
Figure 3: Overview of the RRI model	8
Figure 4: Erosion Map in North Macedonia	11
Figure 5: Entrance of Daily Events Database	12
Figure 6: Examples of Disaster Reporting	14
Figure 7: Hazard map in poster format, A1 size.....	15
Figure 8: Geomorphological hazards based on aerial photographs identified by visual interpretation for Radovish River Basin	18
Figure 9: Planting spacing for Black pine, Oak, and Ash	27
Figure 10: Tree planting design for terracing work	27
Figure 11: Planting design for live fence	27
Figure 12: Map for windbreak forest case studies prepared by the Project.....	32
Figure 13: Seminar on windbreak forest held by the Project	33
Figure 14: Survival rate of Radovish South site.....	35
Figure 15: Survival rate of Radovish North site.....	35
Figure 16: Manuals for the introduction and utilization of containerized seedlings	38
Figure 17: Newsletter Vol. 11	39
Figure 18: Link for the Project Facebook site.....	39
Figure 19: Link for Eco-DRR Video	39

List of Photos

Photo 1: Servers for MKFFIS at CMC Headquarters	7
Photo 2: Discussion with staff of Radovish Municipality	13
Photo 3: MKFFIS trainings in 2023	16
Photo 4: Drone flight survey training	22
Photo 5: Forest Conservation works	25
Photo 6: Planted Oak, Black pine and Ash in Radovish South site.....	27
Photo 7: Robinia planting with terracing work	27
Photo 8: Gully plug.....	28
Photo 9: Stone-lined channel works and jute mat covering work.....	28
Photo 10: Black pine planting with terracing work in North Kodzalija.....	29
Photo 11: Robinia planting with terracing work in North Kodzalija.....	29
Photo 12: Gabion gully plug and terracing work in Lisiche site.....	30
Photo 13: Tree planting with terracing work and micro water catchment work in Lisiche	31
Photo 14: Demonstration of Hydro-seeding	31
Photo 15: Eco-DRR Information board	31
Photo 16: Candidate place for windbreak forest rehabilitation in Sv.Nikole selected through the study by the Project	32
Photo 17: Village meeting at Kodzalija when socio-economic survey was conducted (June, 2018)	33
Photo 18: A monitoring facility installed in Radovish South site	33
Photo 19: Seedlings under monitoring.....	34
Photo 20: Digging test of Oak root system in June 2022	34
Photo 21: Soil penetration test by Soil penetrometer	34
Photo 22: Training on forest conservation technologies (May/2013).....	36
Photo 23: Observation of seedling growth during site visits.....	36
Photo 24: Study for the capacity of Sveti Nikole nursery.....	37
Photo 25: Green house with irrigation system	37
Photo 26: Automatic soil filling machine and sowing machine.....	37
Photo 27: Container for broad leaf tree seedling (left) and for conifer tree seedling (right).....	38
Photo 28: Awareness campaigns and lecture at a high school	41
Photo 29: Hazard map workshops.....	42
Photo 30: Domestic Seminars.....	44
Photo 31: Regional seminars	45

1. List of Dispatched Experts

Planned: Totally seven experts were planned.

Table 1: List of Short-term Experts (Plan)

	Role in the Project
1	Forest Management
2	Forest Conservation
3	Database
4	GIS/Remote Sensing
5	Hydrologist
6	Public Awareness
7	Disaster Risk Reduction

Actual: Totally 17 experts were dispatched.

Table 2: List of Short-term Experts (Actual)

	Name	Role in the Project
1	Dr. Toru Inada	Chief Technical Adviser/Eco-DRR
2	Mr. Yuta Morikawa.	Deputy Technical Adviser/Eco-DRR
3	Mr. Mitsunobu Onishi.	Forest Management Plan
4	Mr. Thomas Kochert	Forest Policy
5	Mr. Tomoyuki Ueda	Forest Conservation 1 (Planning and Construction)
6	Dr. Takaki Toyoda	Forest Conservation 2 (Plantation and Construction)
7	Mr. Keiji Someya	Forest Conservation 3(Planning and Design, construction)
8	Mr. Shiro Makita	GIS/Database 1
9	Mr. Hiroyuki Kozu	GIS/Database 2
10	Mr. Toru Furuya	GIS/Remote Sensing
11	Mr. Hitoshi Takeuchi	Hydrologist
12	Mr. Makoto Nakata	Disaster prevention and risk reduction
13	Mr. Masami Sugiura	Topographic Assessment
14	Mr. Daisuke Yumiyama	Forest Monitoring 1
15	Mr. Keishi Kudo	River Hydrologist
16	Ms. Sahori Fujimura	Project Coordinator1/Public Awareness/ Forest Monitoring 2
17	Ms. Akari Matsumoto	Project Coordinator2/Public Relations

Dispatched schedule of experts was attached in the following pages;

Phase I

Name	Role	Disp athc	FY 2017					FY 2018												Total	
			11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	Days	MM		
Toru Inada	Chief Technical Adviser/Eco-DRR	Plan	3															142.00	4.73		
		Actual	3	11/30 (13)	12/24 (15)			3/21 (5)	4/7 (30)	5/17 (15)	6/12 (12)		8/28 (25)	9/29 (31)	10/31 (8)	11/30 (15)			132.00	4.40	
Yuta Morikawa	Deputy Technical Adviser/Eco-DRR	Plan	3															119.00	3.97		
		Actual	2	11/30 (13)	12/24 (15)			4/23 (8)	5/5 (20)	5/17 (16)	6/16 (16)			10/29 (10)	12/1 (10)			79.00	2.63		
Mitsunobu Onishi	Forest Management Plan	Plan	3															118.00	3.93		
		Actual	2	12/2 (13)	12/24 (15)			4/14 (17)	5/24 (24)				10/2 (25)	11/24 (25)				94.00	3.13		
Tomoyuki Ueda	Forest Conservation 1 (Planning and Construction)	Plan	3															148.00	4.93		
		Actual	2	12/3 (13)	12/24 (15)			4/10 (30)	4/3 (30)	5/14 (15)	5/31 (15)		9/23 (8)	10/4 (31)	10/23 (21)	12/11 (15)			102.00	3.40	
Takaki Toyoda	Forest Conservation 2 (Plantation and Construction)	Plan	2															120.00	4.00		
		Actual	1					4/21 (10)	5/3 (31)	5/14 (16)	6/16 (16)		10/1 (30)	10/23 (31)	12/2 (15)			88.00	2.93		
Shiro Makita	GIS/Database 1	Plan	2															60.00	2.00		
		Actual	2					4/20 (11)	5/19 (19)			8/15 (17)	9/6 (6)					53.00	1.77		
Hiroyuki Kozu	GIS/Database 2	Plan	2															75.00	2.50		
		Actual	1					3/13 (15)	4/28 (25)					10/22 (10)	11/19 (15)			55.00	1.83		
Toru Furuya	GIS/Remote Sensing	Plan	2															60.00	2.00		
		Actual	1					4/14 (17)	5/24 (24)				10/1 (30)	10/30 (21)				62.00	2.07		
Hitoshi Takeuchi	Hydrologist	Plan	2															90.00	3.00		
		Actual	1					4/23 (8)	5/3 (31)	6/16 (16)								55.00	1.83		
Makoto Nakata	Disaster prevention and risk reduction	Plan	1															30.00	1.00		
		Actual	1					4/21 (10)	5/21 (21)									31.00	1.03		
Masami Sugiura	Topographic Assessment	Plan	1															30.00	1.00		
		Actual	1					4/21 (10)	5/21 (21)									31.00	1.03		
Daiuke Yumiyama	Forest Monitoring 1	Plan	0															0.00	0.00		
		Actual	1					4/23 (8)	5/3 (31)	6/6 (6)			10/22 (10)	11/12 (10)				55.00	1.83		
Keishi Kudo	River Hydrologist	Plan	0															0.00	0.00		
		Actual	1						5/28 (6)	6/16 (6)								20.00	0.67		
Shingo Yoshino	Project Coordinator1/Pub lic Awareness/ Forest Monitoring 2	Plan	3															93.00	3.10		
		Actual	2	12/2 (13)	12/24 (15)			3/21 (11)	4/7 (7)				9/25 (6)	11/6 (31)				78.00	2.60		
Akari Matsumoto	Project Coordinator2/Pub lic Relations	Plan	0															0.00	0.00		
		Actual	0										10/27 (5)	11/17 (10)			5.00	0.17			
Keiji Someya	Forest Conservation 3 (Planning and Design, construction)	Plan	0															0.00	0.00		
		Actual	0										10/23 (5)	11/16 (10)			0.00	0.00			
		Plan	27															1085.00	36.16		
		Actual	21															915.00	30.48		
		Plan	0															(120.00)	(4.00)		
		Actual	0															(20.00)	(0.67)		

Figure 1: Dispatched schedule of experts in Phase I

2. List of Counterparts

(1) Personnel :

- CMC: One for Project Director, one for Project Manager, one for public relations, and one for system development respectively, totally four.
- PENF : One for overall management, one for forest policy and field training, one for nursery at Sveti Nikole, one for field work at Radovish and Lisiche (from Veles office) respectively, totally five.
- MAFWE: One for overall management and forest policy

Table 3: List of C/P personnel

Organization	Role	Name
CMC	Project director	Mr. Stojanche Angelov -Director of CMC
CMC	Project manager	Dr. Stevko Stefanoski -Department for Analysis, Assessment and Strategic Planning
CMC	Public relations	Ms. Nadica V'chkova -Public Relations Department
CMC	System development	Mr. Igorce Karafilovski -IT department
PENF	Management for field work	Dr. Dejan Mandzukovski -Department of Forest Management and Planning
PENF	Forest policy and field training	Ms. Mare Basova -Deputy Director of PENF Dr. Dejan Mandzukovski -Department of Forest Management and Planning
PENF	Nursery management in Sveti Nikole	Ms. Mare Basova -Baze Illiev Director of PENF Sveti Nikole office
PENF	Field work in Radovish	Ms. Ivana Bozinova -Director of PENF Radovish office
PENF	Field work in Lisiche	Mr. Ordan Tutundziev -Director of PENF Veles office
MAFWE	Forest policy	Mr. Nazif Sefer -Forestry and Hunting Department

3. List of Trainings

Table 4: Training in Japan

No	Training	Period	Number of trainees	Name of trainees
1	Group Training Program (JICA, Forest Agency, FFPRI, Univ. of Kyoto, Mt. Rokko, ADRC)	2018.7.2 2-8.3	5 (CMC3, PENF2)	CMC: Mr. Agron Buxhaku Dr. Stevko Stefanoski Mr. Milaim Aliev PENF: Mr. Zoran Gjorgjiev, Mr. Mile Traynovic
2	Ecosystem-Based Solutions For Disaster Risk Reduction (Tsukuba, Sendai)	2018.9.1 7-10.6	1 (Municipality of Radovish)	Municipality: Mr. Ile Gorgiev
3	Integrated Lake, River and Coastal Basin Management for Sustainable Use and Preservation of Water Resources(JICA Kansai, Biwa lake, Kyoto)	2019.8.1 8-10.18	1 (Municipality of Radovish, 1)	Municipality: Mr. Todorche Spasov
4	Ecosystem-Based Solutions For Disaster Risk Reduction (Tsukuba, Sendai)	2019.10. 27-11.15	4 (PENF2, MAFWE1, HMS1)	PENF: Mr. Goran Sakaliev Mr. Blagoja Razmoski MAFWE: Mr. Nazif Sefer HMS: Mr. Goran Basovski
5	Ecosystem-Based Solutions For Disaster Risk Reduction (Remote)	2021.11. 9-12.1	1 (CMC1)	CMC: Mr. Ivica Dodevski
6	Ecosystem-Based Solutions For Disaster Risk Reduction	2023.09. 26-10.28	1 (MAFWE1)	MAFWE: Ms. Mihaela Mihajlovska Jovevska

Table 5: Training in North Macedonia

No	Training	Period	Number of trainees
1	Hazard Map Workshop (Radovish)	2022.10.28	5 (Municipality of Radovish, RCMC Radovish)
2	GFFIS Training on delivery (Skopje)	2020.12.15	22 (PENF staff)
3	GFFIS Users Training (Skopje)	2021.11.23-12.03	25 (PENF MP)
4	MKFFIS TOT Training (Skopje)	2023.3.20-24	30 (CMC HQ, RCMC, PENF MP)
5	MKFFIS Regional Training (8 local offices of CMC)	2023.3.30-5/26	199 (RCMCs)
6	MKFFIS Risk Assessment Tool (Skopje)	2023.9.18	7 (CMC HQ)
7	Forest Restoration Plan TOT (online)	2020.12.18-21	6 (PENF MP)
8	Forest Restoration Plan (Radovish)	2022.10.18-19	17 (17 PENF local offices)
9	Forest Restoration Plan (Radovish)	2023.4.27-28	11 (13 PENF local offices)
10	Forest Conservation TOT (Skopje)	2023.5.5	8 (PENF MP)
11	Tree Nursery Training (Sveti Nikole)	2023.5.8	9 (PENF Sveti Nikole and other offices)

4. Activities (Planned and Actual)

4-1 Output 1: MKFFIS development and related activities

Planned

1.1 Developing the methodology and concept for expanding MKFFIS as a multi hazard platform for exchange data and information shearing among the relevant institution within National Crisis Management System, particularly for risk of floods, landslides and soil erosion.

Actual

Developed the methodology and concept for expanding MKFFIS as a multi hazard platform for exchange data and information sharing among the relevant institution within National Crisis Management System, particularly for risk of floods, landslides and soil erosion.

Methodology was summarized as document by North Macedonia expert under the supervision

of Japanese expert.

The methodology shows the laws and master plans related to disaster risk reduction, including a definition of disaster, the operation order of risk management, risk evaluation and resources in the first part. Then, concept of updated MKFFIS, the detail contents of each module, data structure were summarized while describing the contribution to disaster risk reduction as multi hazard platform.

Planned

1.2 Preparing technical documentation and specification, and supplying necessary hardware, software and other equipment for strengthening the existing function and expanding MKFFIS.

Actual

In order to outsource the functional expansion of MKFFIS and GFIS, technical materials were organized and specifications for functional expansions were prepared. The old server for GFIS was replaced as initially scheduled in 2020. Additionally, based on CMC's request, old servers and their supporting materials for MKFFIS were replaced in 2022.



Photo 1: Servers for MKFFIS at CMC Headquarters

Left: GFIS (29 October, 2020, PENF), Right: MKFFIS (10 February, 2022, CMC)

Planned

1.3 Preparing study of hydraulic models for high-risk locations exposed to torrential flooding using the available data and mapping the locations possibly exposed at risk of landslides and soil erosion on some of the target sites of Output 2 and 3.

Actual

In the model area, the Radovich River Basin, the calculations were performed using the Rainfall-Runoff-Inundation (RRI) model, which is a "two-dimensional model capable of simulating rainfall-runoff and flood inundation simultaneously. A two-dimensional model that can simulate rainfall runoff and flood inundation simultaneously, this model treats slopes and river channels separately, for example, in catchments it calculates them with two-dimensional diffusion and in rivers it calculates them with one-dimensional diffusion. In grid cells where the river channel is present, the calculations assume that the slope and the river are in the same grid cell. In this model, rainfall, DEM, land cover, and river cross section can be calculated as input data, and river discharge, water level, and inundation as output data.

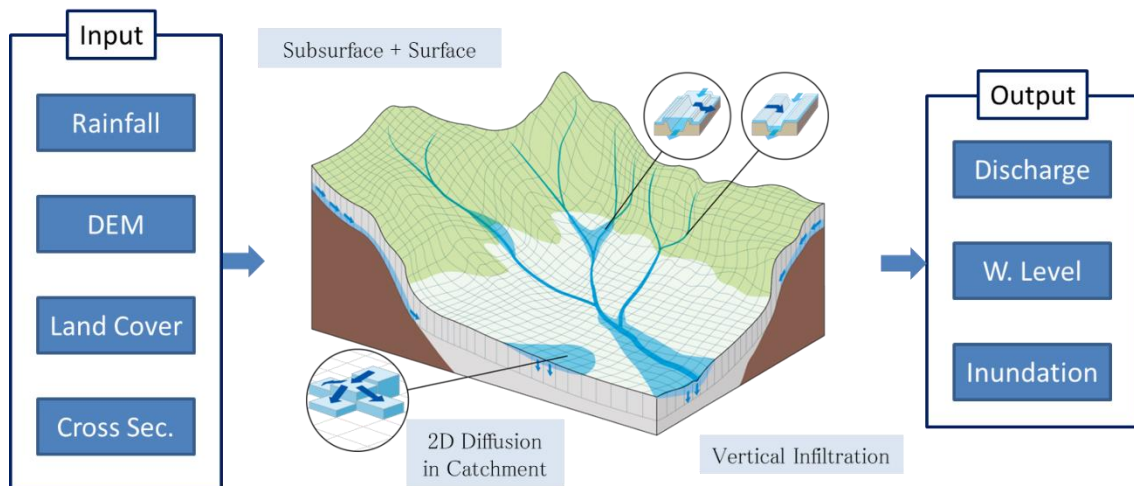
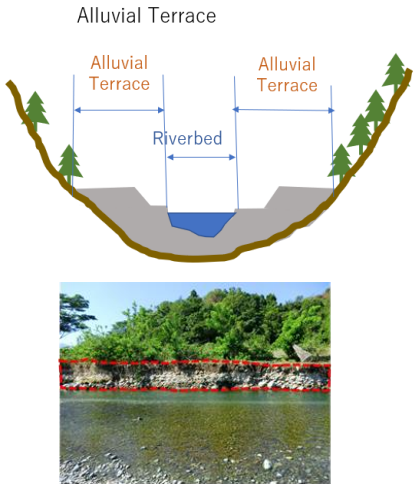
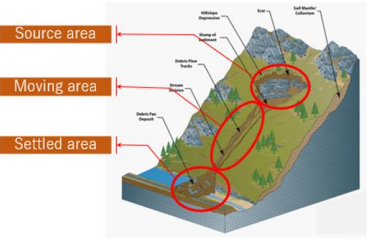
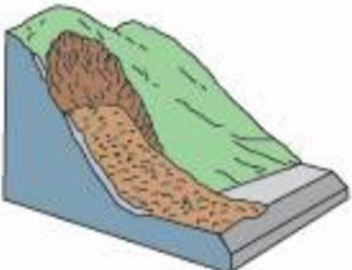
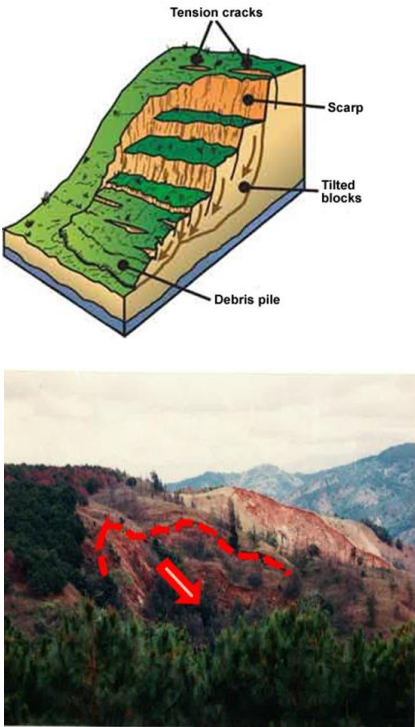
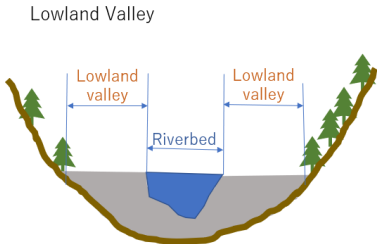
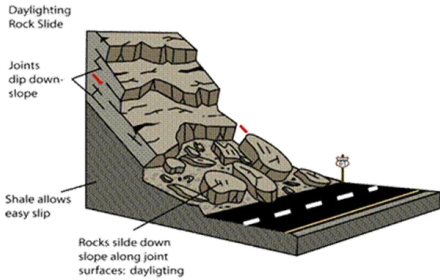


Figure 3: Overview of the RRI model

Related to Output 2, the mountain disaster risk (collapse, landslide, etc.) in the upper Radovich River Basin was determined from the visual interpretation results using aerial photographs. Following hazard types were identified in the Radovich River Basin.

Table 6: Geomorphic hazard types identified in the Radovich River Basin

Type	Explanation	Figure
<p>Alluvial terrace (Deposited terrace)</p>	<p>Terrain that has accumulated due to past floods and then stepped due to subsequent erosion. Riverbed sediments are not directly produced by mass movement. Unstable sediments in river channels that were transported and formed by past floods. These change in appearance depending on the scale of the River Basin and the geological conditions. These are important factors that will cause damage downstream during future floods.</p>	
<p>Debris flow</p>	<p>Mass of debris that was abundant in steep slopes or slopes contains water, and it becomes a viscous fluid with water as a lubricant, and it shows a phenomenon that it moves downward at high speed according to gravity.</p>	
<p>Failure</p>	<p>The slope material becomes unstable due to some cause, and it falls sharply below the slope as a group of soil and rock at the boundary of shear surface or geological discontinuity by gravity alone. And they show the phenomenon that it settles on the gentle slope land of the slope base, riverbed and flat ground.</p>	

Type	Explanation	Figure
Landslide	<p>Generally, it shows a phenomenon that the slope material slides at a low speed according to gravity at the boundary of a clear shear surface.</p> <p>In landslide phenomena, there are two types of phenomena: one in which the moving and immobile areas are clearly demarcated and the movement speed can be captured visually, and the other in which the boundary between the two areas is unclear and the movement is slow and difficult to identify, including continuous or intermittent.</p> <p>The former phenomenon correspond to a kind of large-scale collapse or landslide collapse.</p> <p>The latter phenomenon is sometimes referred to as creeping slide, or land creep.</p>	<p data-bbox="1098 271 1182 302">Figure</p> 
Lowland valley (Valley plains)	<p>Lowland valley (Valley plains) is among alluvial plains formed by rivers, it refers to a long, narrow, low-lying area between mountains and plateaus.</p> <p>A type of small landform of fluvial landform. The lowland part of the valley plain, excluding the river terraces, is called the valley floor lowland.</p>	
Rockfall	<p>The debris that makes up the top of the slope loses stability due to some cause. They leave the surface only by gravity. Each piece of rock falls free and falls sharply in the form of free fall or movement close to it.</p> <p>They stop and settle on a gentle slope or plateau (Talus)</p> <p>This series of phenomena will end within a few seconds.</p>	

As for soil erosion, after discussion and examination with C/P, it was decided that the Erosion Potential Method (EPM) was suitable for the identification of soil erosion. There was available map of soil erosion in the nation wide, which was created by Dr. Ivan Blinkov and Dr. Ivica

Mincev, professors of Faculty of Forest. Their map was made by EPM method and referred for identification of excessiveness of soil erosion, although it was not used for RRI model.

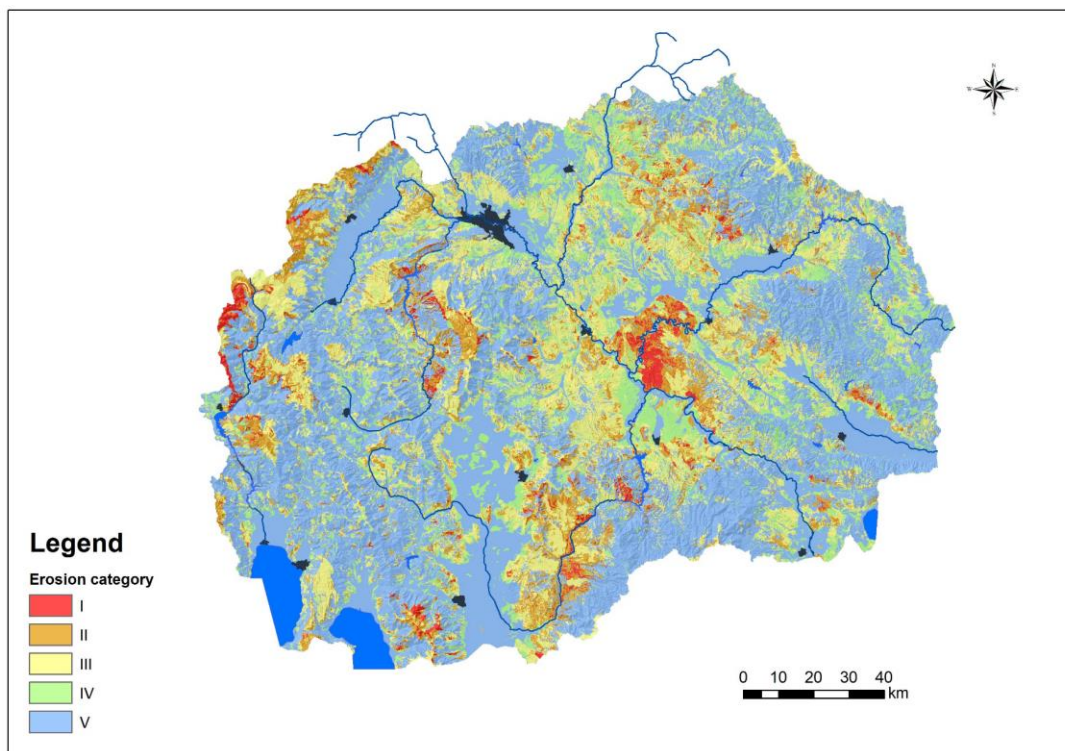


Figure 4: Erosion Map in North Macedonia

(Blinkov *et al.*, 2021. Atlas on erosion, drought and desertification in North Macedonia)

Planned

1.4 Introducing new function, create additional GIS database relevant for floods, landslides and soil erosion hazard.

Actual

For both MKFFIS and GFIS, user interfaces were reorganized for multiple devices.

In terms of the databases of MKFFIS, the following three types of databases were created in the CMC's servers.

- Risk Potential DB

This is the database for assessing the potential of flooding, landslides and soil erosion. This database is accessed mainly from the Risk Potential Assessment Tool. And MKFFIS can refer to this database.

- Daily Events DB

This is the database for reporting and recording events that have actually occurred, and for tracking ongoing events. This database covers all the disasters/hazards in the CMC's rulebook.

In addition to floods and landslides, fires (including forest fire, fire in areas other than forests, and fires in buildings, etc.), earthquakes, freezing of rivers and lakes, heavy snow and avalanches, other natural hazards, and artificial and technological disasters, infectious diseases, environmental destruction, disasters caused by explosives, and interruptions or suspensions of various services such as communications, transportation, electricity supply, water supply and sewage, and steam supply were included. Since soil erosion is a slow phenomenon that can lead to future hazards, it was not included in this database.

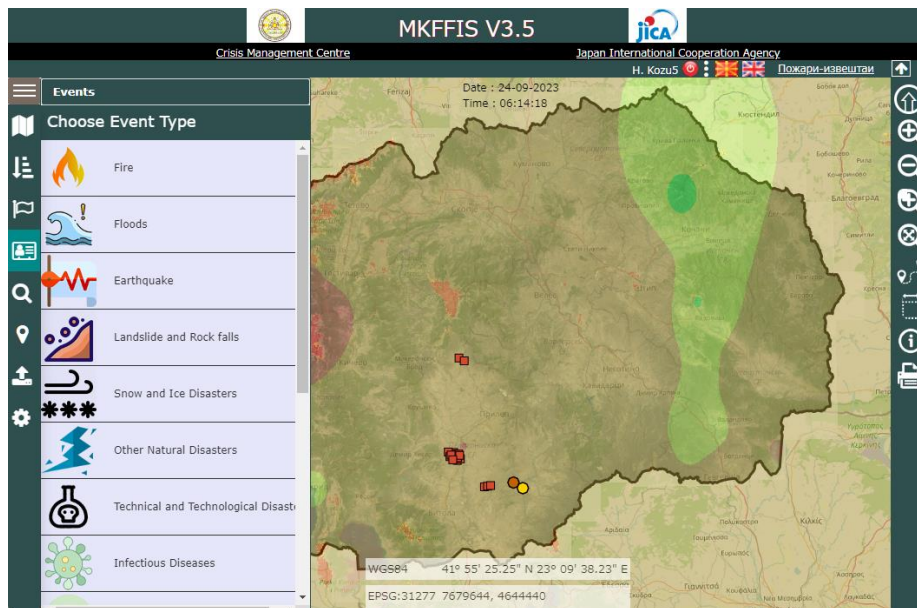


Figure 5: Entrance of Daily Events Database

- Risk Assessment DB

This is the database for the Risk Assessment Tool developed in 2023 and is accessed via only this tool. MKFFIS cannot refer to this database directly, however outputs of the tool can be shared using MKFFIS.

Planned

1.5 Revising/updating MKFFIS platform to the OpenLayers 3.0 and reorganization of their user interface.

Actual

Instead of OpenLayers 3.0, OpenLayers 4.0 which was the latest version at the time development started was used, and reorganized user interfaces.

- OpenLayers is a group of scripts for displaying map, and MKFFIS uses only a small part of OpenLayers' functions. And most of these functions are available in older versions. By updating OpenLayers, slight improvement of map rendering speed was observed but the bottleneck was

not there but in other part of the code. Therefore, there was almost no benefit to updating OpenLayers. Rather, there was the disadvantage that the number of modifications to the client-side scripts was increased, due to changes in OpenLayers' specifications associated with its version upgrades.

The latest version of OpenLayers as of September 2023 is v8.1.0 but OpenLayers should not always be kept up to date for the reasons mentioned above. When an opportunity arises to update it, carefully consider the necessity with the help of IT (Web) engineers of private companies.

Planned

1.6 Updating the methodology for damage assessment of floods, landslides and soil erosion.

Actual

The current status of damage assessment methods in North Macedonia was reviewed, and the flow of various types of risk information and the content of risk information were organized.



Photo 2: Discussion with staff of Radovich Municipality

During the survey associated with the establishment of the MKFFIS system and the creation of hazard maps, the damage assessment status of the post-disaster response situation was ascertained. The target population was CMCs, RCMCs and municipalities, and information was collected mainly on the following two points.

- Risk Information Flow
- Disaster Information Content

Most of the disaster management information in North Macedonia was communicated and collected in various systems related to the MKFFIS. Damage information was collected in the municipalities, entered into the system by RCMC staff, and the information was integrated into the CMC headquarters.

1) Risk Information Flow

Due to the development of the national infrastructure in North Macedonia, information on all

risks is centrally managed at the CMC. Early warning information is also quickly transmitted to the CMC.

2) Content of Risk Information

Currently, the acquisition of information at the site of a disaster is at the discretion of the municipality. The following six items of information are provided, in addition to satellite images of the disaster area.

- (1) Name of the area where the disaster occurred
- (2) Name of the district where the disaster occurred
- (3) Date of disaster
- (4) Name of the disaster
- (5) Extent of damage
- (6) Description of the situation

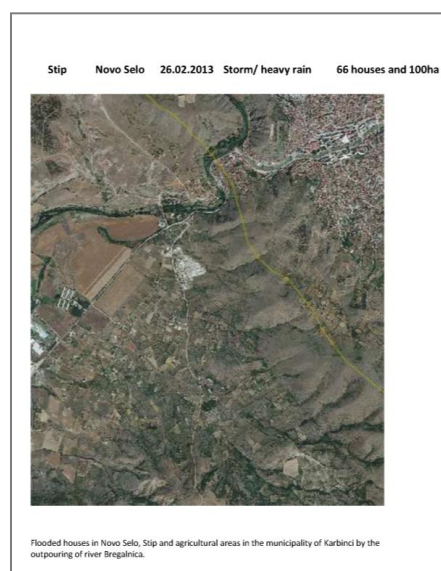


Figure 6: Examples of Disaster Reporting

According to some cases, there was either no accurate information on the location of the occurrence or the time of the occurrence, or there were differences in the amount of information reported on the situation. These issues can be improved by internal supervision of CMC managers.

Planned

1.7 Preparing hazard maps to the local community for their familiarization with risks that surround them in the selected sites of Output 2 and 3.

Actual

After organizing the risks in the Radovish area, discussions and workshops were held with the CMC, RCMC, Radovish Municipality, and local residents to develop hazard maps showing possible flood inundation results and a manual that would contribute to their preparation. Initially, the risk of topsoil runoff and falling rocks were also considered for sediment transport phenomena, etc., but during the development of the model area, the items to be represented in the maps were narrowed down to the assumed inundation area and areas of risk due to sediment in the residential areas.

In the actual creation of hazard maps, simulation results of RRI model were used for the assumed inundation area, and aerial photo-reading results, field survey results, and interview results were used for the sediment risk areas.

It is expected that CMC and R-CMC will take the lead in developing a manual for hazard map preparation, which allow the municipalities to prepare hazard maps that are appropriate for their region by organizing the process of printing hazard maps, how they should be prepared, and points to keep in mind when preparing and utilizing them. The report also includes a list of the main features of the map.

In addition, for the purpose of raising awareness of disaster preparedness, a small portable version for residents to carry, and a large type of map that can be posted in places where people gather, were prepared, and arrangements were made for signboards to be placed near the Municipality.

Large A1 size hazard map

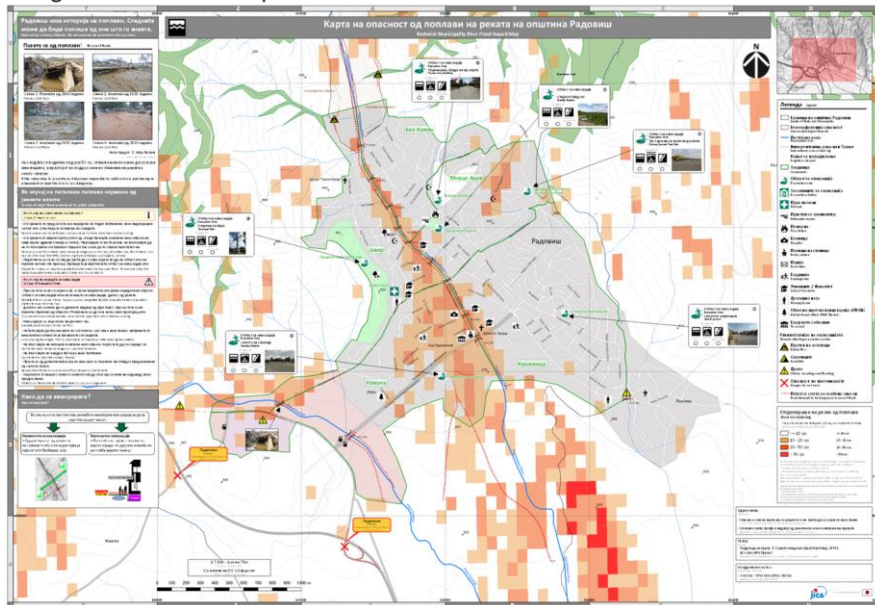


Figure 7: Hazard map in poster format, A1 size

Planned

1.8 Organizing training for selected staff from CMC, PEMF and other relevant institutions, for new functions and modules of the MKFFIS.

Actual

- GFIS training on delivery

The contract with the developer was made for the training of GFIS, which included a small training program for system administrators and key personnel upon delivery of their deliverables. Regarding GFIS, due to the COVID-19, training at the time of delivery was held remotely on December 15, 2020. The lecturer was a staff of Trinity Systems, the GFIS/MKFFIS

developer, and participants were 22 PENF staff.

- GFIS User Training

GFIS User training was conducted for cartographers, forest planners, and administrators at PENF Skopje office, from November 23rd to December 3rd, 2021.

Due to the COVID-19, the training was limited to a maximum three people per class, and there was a break every 50 minutes for ventilation. A total of 25 people attended. (Eight cartographer and forest planner training classes, and one administrator training class)

- MKFFIS User Training

MKFFIS user training was conducted from March to May 2023.

The training was divided into TOT in Skopje and regional training in eight regions.

First, TOT was conducted to thirty train instructors for regional trainings. Afterwards, regional trainings were held.

In the regional trainings, Mr. Oliver Ristevski from CMC headquarters, who had taken the TOT was the main instructor. And if there was any staff at the CMC regional office who had taken TOT, that person assisted Mr. Ristevski.

Mr. Savevski, a Macedonian staff member employed by the Project, who was in charge of logistics, assisted also, due to the knowledge he gained from being involved in all the trainings.

A total of 199 people from CMC, RCMC, PENF, MAFWE, and other relevant institutions participated in the regional training.



TOT, 20 March, 2023, Skopje

Instructor: Trinity Systems

Logistics: Mr. Savevski (Project)



Regional training, 05 April, 2023, Kumanovo

Instructor: Mr. Ristevski (CMC HQ)

Logistics/assistant: Mr. Savevski (Project)

Supervisor: Trinity systems (only 1st day in Skopje and Kumanovo regional trainings)

Photo 3: MKFFIS trainings in 2023

4-2 Output 2: Forest policy and management

Planned

2.1 Developing new sub-components by functional categories of forest ecosystem for protective forest.

Actual

First, the forestry and forestry policies of North Macedonia were analyzed, including the system of protected forests and the forest planning system, based on the Forest Law of Macedonia, and explained the forest planning system and the protection forests system of Japan to the PENF counterparts, in order to mutually understand the forestry and forestry situation in each country.

Next, discussions were held between the Japanese experts and PENF counterparts.

The purpose of protection forests is disaster prevention, which is important for people's livelihoods, and the treatment of forests to fulfill the function of flood prevention and erosion prevention is very different, so they were separated as forest function category types.

Based on the functional classifications in the Forest Law of Macedonia, the proposed forest functions categories for North Macedonia, the following four forest function categories were identified, and the expected forest functions for each category were organized as follows.

- (1) Headwaters maintenance and recharge functions (Forests for protection purpose): Flood mitigation, drought mitigation
- (2) Land-related disasters and soil conservation functions (Forests for protection purpose): Prevention of soil erosion, prevention of landslides, wind protection, prevention of avalanches, prevention of rockfall
- (3) Environment conservation functions (Forests for special purpose): Oxygen production and air purification, Noise control, Conservation of natural values and biodiversity, Health, Recovery, Relaxation, Sports and recreation, Tourism and hunting, Landscape conservation
- (4) Production functions (Forests for economic purpose): Timber and other wood products production function

*The forest function categories in parentheses are the categories of forest types under the Forest Law of Macedonia.

**The “forests in protected areas” are included in (3) because the expected function of those forests is environmental conservation.

In addition, an order of priority was determined in the case of overlapping functions categories, and management rules were determined for each forest functions category.

Planned

2.2 Identifying actual and potential high-risk locations exposed to torrents, landslides and erosion processes at the selected sites of 3 forest management units (FMU) and integrating them into MKFFIS.

Actual

Identification of geomorphological hazards based on aerial photographs borrowed from MAFWE was conducted manually for the whole of the “Radovishka-Oraovitchka Reka” FMU, and the resulting data were digitized.

Additionally, PENF personnel was trained to the identification method through four sessions held on 27 October, 2, 4 and 8 November 2021.

In order to efficiently expand such identification to 2 other FMUs and potentially to the whole of North Macedonia, a method based on Artificial Intelligence (AI) was conducted and the use of aerial laser data was tested near Tetovo while using the results of “Radovishka-Oraovitchka Reka” FMU for algorithm training. The idea was to leverage the aerial laser data being acquired with the support of Norway. However, as the results did not prove robust, the method was abandoned. Instead, data based on visual interpretation of aerial photographs were provided. The following map by visual interpretation was integrated to MKFFIS.

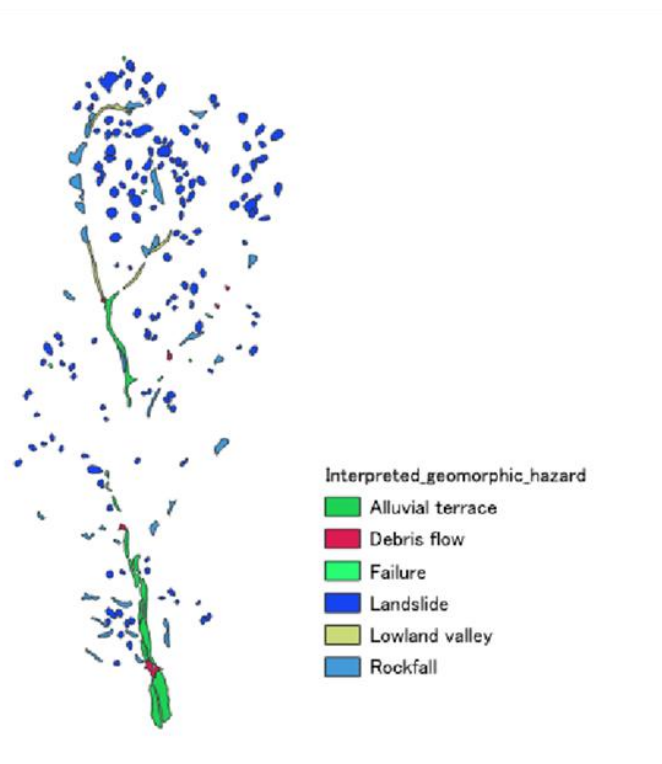


Figure 8: Geomorphological hazards based on aerial photographs identified by visual interpretation for Radovish River Basin

Planned

2.3 Based on 2.2, formulating forest management plans in pilot sites by using the new sub-components of protective forest including coding system, valuation of ecosystem services, zoning and mapping cadaster and integrating them into MKFFIS.

(If it is necessary, the new sub-components of forest ecosystem should be revised based on the results of 2.3 activity.)”

Actual

As regards the selection of one additional pilot site, North Macedonia and Japan jointly conducted a field visit of the two candidate sites proposed by the North Macedonian side. Based on the same criteria previously used for the selection of Radovish and Mount Vodno, the “Topolka-Karabunishte” FMU located upstream of the Lisiche Dam in the municipality of Chaška was selected.

A forest management plan could not be developed for Vodno Mountain, as was originally planned, because it is not under the jurisdiction of PENF and did not have a FMU. Therefore, it was agreed with PENF to replace it by planning in the “Skopska Crna Gora” FMU, which is located upstream of the area near the city of Skopje where a flood disaster occurred in 2016.

A field survey was conducted for the above two FMUs and the “Radovishka-Oraovishka Reka” FMU, and a forest functions categorization plan was prepared in the 3 FMUs, indicating the location of each forest functions on the respective forest planning maps.

The contents of the field surveys were as follows:

(1) Forest conditions

- Natural forests, planted forests,
- Forests to be logged, forests to be renewed,
- Status of encroachment on bare land,
- Condition of roads (public roads and forest roads),

(2) Situation of the FMU and its surroundings

- Floods and droughts (location, size, etc.) and landslides (location, size, etc.) in the past 10 years
- Conservation targets in the FMU, e.g., houses, villas, etc. (location, type, etc.)
- Drinking water usage (location of water intake facilities, usage status, etc.)
- Check for rockfall hazards, high wind hazards, etc.
- Recreational use of forests (trails, boardwalks, campsites, hunting, etc.)
- Production status of forest products such as mushrooms and wild plants (location, quantity, collectors, etc.)

The results of the plans were recorded in a geospatial database that includes the new coding

system corresponding to the forest functions categorization manual developed by the Project. The results were mapped for the use of future FMUs plan. Ecosystem services valuation could not be performed directly on the field for each area, but instead a study on payments for ecosystem services around Lisiche Dam was entrusted to a local expert, and the results thereof were also used in 2.7, i.e. “Making recommendations about legal regulations”. It was not necessary to update the functions classification since no problem was encountered during practical implementation on the field.

Planned

2.4 Planning mid- and long-term rehabilitation activities of high-risk/affected areas based on 2.3 in pilot sites.

Actual

In the above 3 FMUs, mid- to long-term forest rehabilitation plans were prepared according to the following procedure:

- (1) The forests identified as having land-related disaster prevention or soil conservation functions in the forest functions categorization plans were used as the planning scope.
- (2) Aerial drone photography was acquired at the above sites, and orthoimages, detailed topographic maps, and slope classification maps were produced.
- (3) Based on this data, a field survey was conducted, and items to be planned were reported on the detailed topographic maps: gully plugs construction sites, terracing and planting sites, and sites for tree plantation only.

Erosion control facilities and terracing and planting sites were planned based on a simple decision tree.

A. Gully plugs shall be planned for the following streams:

- a. Streams with unstable sediment deposits,
- b. Streams with severe bed erosion and associated stream bank collapse,
- c. Streams where streambank erosion is causing streambank collapse.

B. Fencing work, terracing work, and planting work shall be planned for the following slopes:

- a. Collapse areas on the slopes
- b. Bare land with a slope of 30 degrees or more (excluding rocky areas)
- c. Bare land with a slope of less than 30 degrees where rills and other erosion marks have occurred.

C. Bare land other than the above shall undergo tree planting only.

- (4) A forest restoration plan including erosion control facilities and planting plan was prepared.

The planning period of each forest restoration plan was set for 10 years, assuming that it is more efficient if synchronized with the duration of special forest management plans being prepared under the laws and regulations of North Macedonia, which is 10 years.

Planned

2.5 Developing guidelines/procedure and training manuals for planning forest management plan and rehabilitation plan based on the above activities.

Actual

(1) For the development of forest functions categorization plans, a "Manual for Forest Functions Categorization" was developed, which includes the contents of forest functions, the management guidelines for each forest functions category, and the methodology to prepare a forest functions categorization plan.

(2) For the development of mid- to long-term forest rehabilitation plans, a "Manual on Forest Rehabilitation Planning" was developed, which includes information on the sites to be covered by the plan, drone photography methods, field survey methods, and methods for planning flood control facilities and plantation.

(3) A training curriculum was developed, composed of the following presentation materials:

- Introduction on Eco-DRR
- Introduction on Forests in Japan
- Explanation of the "Manual for Implementing Forest Functions Categorization "
- Explanation of the contents of a Forest Functions Categorization Plan, using "Radovishka-Oraovichka Reka" FMU as an example
- Explanation of the "Manual for Formulating a Forest Rehabilitation Plan"
- Explanation of the contents of a forest Rehabilitation Plan using "Radovishka-Oraovichka Reka" FMU as an example.

(4) Drone training materials were prepared.

Planned

2.6 Organizing training of selected personnel of PENF who work on forest planning based on 2.5.

Actual

The following trainings were conducted for PENF staff:

(1) In October 2019, training on forest functions categorization was conducted for PENF forest planners and MAFWE headquarters staff, and opinions were exchanged.

(2) On 18 and 21 December 2020, the following sessions were conducted for the forest planners of PENF headquarters (delivered online due to the impossibility to travel amid the COVID-19 pandemics):

- Introduction on Eco-DRR
- Introduction on Forests in Japan
- Forest functions categorization based on the “Manual for Implementing Forest Functions Categorization” and on an example of Forest Functions Categorization Plan in "Radovishka-Oraovichka Reka" FMU
- Forest rehabilitation planning based on the "Manual for Formulating a Forest Rehabilitation Plan" and an example of Forest Rehabilitation Plan in "Radovishka-Oraovichka Reka" FMU.

(3) In November 2021, a one-day field training on forest functions categorization and on forest rehabilitation planning was conducted in "Radovishka-Oraovichka Reka" FMU for the above-mentioned trainees in order to supplement the sessions delivered online.

(4) Training on Introduction of Eco-DRR, Forest Functions Categorization, and Forest Rehabilitation Planning was conducted for the staff of 35 PENF branches on two separate occasions in October 2022 and May 2023 at the "Radovishka-Oraovichka Reka" FMU. Each session lasted two days.

(5) Training on Drone photography for forest rehabilitation planning was also conducted two times, from 17th to 26th of October, 2018, and from 2nd to 28th of May, 2019.



Photo 4: Drone flight survey training

Planned

2.7 Making recommendation(s) about legal regulations that governing forest management by discussion about an action for amendments and adoption of necessary bylaws regulations based on achieved results of the above activities.

Actual

The process of making recommendations was mainly organized around a series of 3 workshops on forest policy, which were held on 6th May 2019, 9th November 2021 and 25th April 2023 respectively. Workshops were complemented by a desk review of the current regulations and occasionally exchanged information with MAFWE and EU consultants in charge of legal

reforms in the field of forestry.

The first workshop was centered on sharing general understanding on relevant laws and regulations in North Macedonia and Japan, also featuring examples from other countries. Especially, the system of protection forests and the forest planning system of Japan were presented in detail, and the possibility to adapt some elements in the context of North Macedonia was discussed with the participants.

The second workshop was intended to present and discuss findings and recommendations from the Project Team, and some general issues such as considering new sources of financing for Eco-DRR in anticipation to the future economic conditions after accessing the EU (e.g. introduction of a forest environment tax similar to Japan, introduction of Payment for Ecosystem Services scheme). More specifically list of articles of the forest law that need to be amended and the procedure for designating protection forests were clarified. Ideas devised by participants were also collected.

During the third workshop, participants reviewed the changes in laws and regulations which were achieved during the Project. The outline of the Manual on forest functions categorization, the Manual on forest rehabilitation planning, and their pilot implementations in 3 FMUs were presented, and a roadmap for implementing additional changes in laws and regulations was discussed.

During the Project period, the Government of North Macedonia updated its “Rulebook on Forest Planning” twice and prepared a draft new Law on Forests, a draft new Strategy on the Sustainable Development of Forests and Forestry, and a draft Action Plan on Forestry. Some recommendations could not be finalized nor adopted, but the necessary actions to implement this were planned and financed (e.g., Study to introduce zoning in the forest planning system by the end of 2026), subject to validation of the action plan on forestry by the Government. Until these actions are implemented, the manuals produced by the Project would be only partly applicable (e.g., forest functions categorization is not yet enforceable by law, and some information items from forest zoning and forest rehabilitation planning cannot be inserted into the current forms and databases of special Forest Management Plans).

In addition, the Project Team had desired to participate in the working group for legal reform set up by MAFWE, but because the meetings thereof happened to take place right after the start of the COVID-19 pandemics, it was impossible to participate and hence opportunities for detailed discussions were limited. As a result, it was judged that some recommendations lacked concreteness.

It was mentioned by MAFWE staff that the major contribution of the Project was to provide a source of inspiration for the update of laws and regulations during a window of opportunity in which North Macedonia was receiving support from the EU in this regard. Among the most

visible changes, provisions on protection forests including a limitation of clearcutting and a recording in the Special Forest Management Plans were introduced in the revised “Rulebook for forest planning” in 2019, and the draft new Law on Forests (still Parliament has been pending approval as of December 2023) now defines windbreak forests and includes provisions such as a forest environment tax and a ban on clearcutting in protection forests. Based on the revised “Rulebook for forest planning”, MAFWE started to designate protection forests during the Project using some of the categories listed in the “Manual for forest functions categorization”, and by the end of 2022, 4,912ha of such forests had already been designated.

Note) Designations for 2023 will be confirmed by MAFWE in December 2023; as a result, these cannot appear in the final report.

4-3 Output 3: Forest conservation activities

Planned

3.1 Selecting micro pilot sites within pilot sites for Implementing activities of identified forest conservation technologies for Eco-DRR (i.e., hillside work including planting work, torrent work such as check dams)

Actual

Three micro pilot sites were selected for demonstrating forest conservation activities that have an Eco-DRR effects and that include forest conservation construction work and planting. Two of the microsites are located in the Radovish River watershed (approximately 5,300 Ha), which flows into the Radovish municipality (southern North Macedonia, population approximately 29,000), where floods occur frequently once every a few years to ten years. The microsites were set in the middle part in the watershed where deteriorations of forests are significantly harder. These microsites served as demonstrations of the Eco-DRR model, which aimed to reduce sediment runoff and peak flow by combining hillside works and torrent works (stream works) with tree planting. The third micro pilot site was established in the upstream area of the Lisiche water supplying dam, which are located in the upstream of the village of Lisiche in Chaska city (central North Macedonia, population approximately 7,900). The micro pilot site in Lisiche was established in one of the small subsidiary catchment area on the left bank of the reservoir lake of the dam as one type of Eco-DRR models that reduces the amount of sediment flowing into the dam by increasing forest and vegetation covers through forest conservation works and planting activities.

In addition to these micro pilot sites, a demonstration of hydro-seeding as an early greening method was carried out at Mt. Vodno in the city of Skopje.

Planned

3.2 Implementing on the ground activities of forest conservation technologies for Eco-DRR.

Actual

In two micro pilot sites in Radovich, which are namely the Radovich south site and the Radovich north site, and another micro pilot site in Lisiche, forest conservation activities were carried out by combining constructing forest conservation works and planting works. At these three micro pilot sites, it was tried to introduce suitable forest conservation works and methods at each location depending on the purposes of forest conservation activities as part of each Eco-DRR activity, the environment, topography, devastating condition in each microsite. It was also considered to combine hillside works, torrent works and tree planting. Furthermore, in order to demonstrate forest conservation works and methods in Japan which can be applied to North Macedonia, consideration was given to using as many construction methods as possible by using locally procured materials.

(1) Radovich

1) Radovich South Site (4.3ha)

Hillsides in the South site had been mainly occupied with grassy slopes, as results of past burning and wildfires, as well as subsequent overgrazing, which cannot be expected to naturally regenerate into forests if left as it was. In addition, there were streams formed below the hillside slopes that allowed the soil and sand and surface water to flow to the downstream,



Photo 5. Forest Conservation works

and gully erosions there were also significantly developed. To prevent further development of the gully erosions, five (5) gabion gully plugs (structurally regarded as check dams of one of stream works) were installed. In addition, jute cover was installed on the degraded slopes (bare land) that had developed on the steep slopes on the side of the gullies in order to restore herbaceous vegetation.

Although it was difficult to realize effects of prevention topsoil runoff by trees with their understory vegetation and litters planted after the trees grow during the Project period, significant growth of grasses on the slopes were observed rapidly. It was because by suppressing disturbing by grazing livestock and the hoof pressure erosion of those grazing livestock and promoting the growth of grasses. In addition, sandbag small terracing work was constructed to suppress the movement of surface soil on slopes. Apart from the effect to the surface soil, it was observed that the survival rates of seedlings planted on the terracing work was better than that of

seedlings planted directly on slopes. On the other hand, with regard to jute mat covering work, the growths of grasses of the covering work were not seen good results.

Table 7: Forest conservation activities in Radovish South site

Work item		Number	Unit
Torrent work	Gabion gully plug work	5	items
Hillside work	Sandbag small terracing work	2,650	m
	Jute mat covering work	2,600	m ²
Boundary work	Fence construction	910	m

The reforestation activities which were carried out to restore the disaster prevention function of forests was shown as below.

Table 8: Tree planting for soil and water conservation in Radovish South site

Plantation type	Species	Number	Planted year
Tree planting for soil and water conservation	Black Pine (<i>Pinus nigra</i>)	2,746 trees	2019
	Ash (<i>Fraxinus excelsior</i>)	1,097 trees	2019
	Oak (<i>Quercus robur</i>)	2,581 trees	2019
	Robinia (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	4,593 trees	2019
Supplemental planting	Black Pine	220 trees	2021
	Ash	220 trees	2021
	Oak	220 trees	2021
Tree planting with terracing work	Robinia	450 trees	2022
Tree planting for live fence	Robinia	360 trees	2023
	wilding seedling of shrub	180 trees	2023
Total		12,667 trees	-



Figure 9: Planting spacing for Black pine, Oak, and Ash **Photo 6: Planted Oak, Black pine and Ash in Radovich South site**

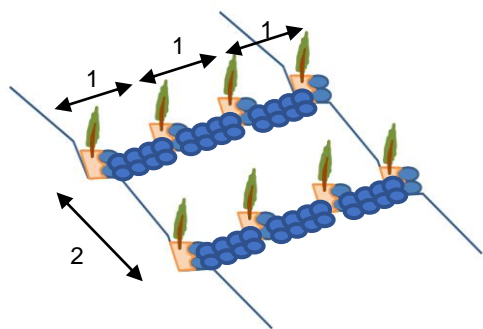


Figure 10: Tree planting design for terracing work



Photo 7: Robinia planting with terracing work

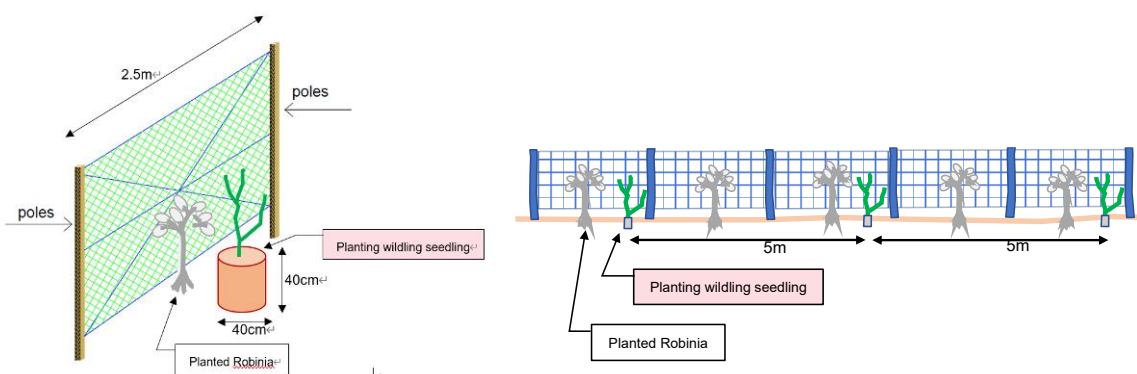


Figure 11: Planting design for live fence

2) Radovish North site (6.0ha)

Similar to the Radovish south site, slopes of the Radovish North Site had long been covered with grassland due to burning and overgrazing and it made difficult for the slopes to naturally restore themselves into forests without human interventions.

The site consists of two slopes, east and west, with a stream in between. Hillside slopes in the western site was located below the Municipality Road that extends from Kodzalija village. The hillsides in the other site were extended to the east across the stream. On the hillside slopes below the road, the drain water from the road was mainly concentrated and

flowed down on the hillside slopes. So that gullies have developed in two places in the water collection depressions on the slopes. These gullies merged and flowed into the stream below the slope. In order to prevent further gully erosions, a gully plug (or check dam) was installed at the point where the two gullies meet. and the gully developed slopes was reshaped and six retaining wall works made of stones were installed on the slopes. In order to allow drain water from the road to flow down these hillsides safely, stone-masonry channel work was constructed to connect the retaining walls from the upstream to the down. On both sides of the stone-lined channel works, jute mat covering work was carried to prevent the development of rills or gullies on the slopes and to ensure that the slopes were covered with herbaceous plants. In addition, on slopes that were severely degraded and the topsoil was exposed, small terracing work with stones were constructed on the slopes on the east and west sites.



Photo 8: Gully plug

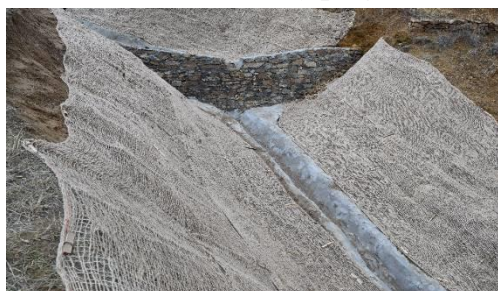


Photo 9: Stone-lined channel works and jute mat covering work

Table 9: Forest conservation activities in Radovish North site

Work item		Number	Unit
Torrent work	Gabion gully plug work	1	-
Hillside work	Stone wet masonry retaining wall work	6	-
	Sandbag small terracing work	925	M
	Jute mat covering work	1,202	m ²
	Stone masonry hillside channel work	94	M
Boundary work	Fence construction	1,600	M

The reforestation activities which were carried out to restore the disaster prevention function of forests was shown as below.

Table 10: Tree planting for soil and water conservation in Radovish North site

Plantation type	Species	Number	Planted year
Tree planting for soil and water conservation	Black Pine	5,000 trees	2020
	Ash	5,000 trees	2020
	Oak	5,000 trees	2020
Tree planting with terracing work	Robinia	900 trees	2022
	Black Pine	1,750 trees	2022
Tree planting for live fence	Robinia	640 trees	2023
	wilding seedling of shrub	300 trees	2023
Total		18,590 trees	-



Photo 10: Black pine planting with terracing work in North Kodzalija



Photo 11: Robinia planting with terracing work in North Kodzalija

(2) Lisiche

A micro pilot site was set up in a small branch watershed with poor forest cover on the left bank of the Lisiche Dam Reservoir. Gabion gully plug work (Check dam) was constructed near the

outlet of the flow path to the reservoir in the site in order to prevent sediment from flowing into the reservoir. Then, masonry small terracing work was constructed on the hillside slopes. Regarding the masonry small terracing work, one of the main purposes was to mitigate the surface soil erosions and moving down on slopes. At the same time, it was expected to have a function to secure a space for soil to accumulate in areas where there was little topsoil and encourage the growth of planted seedlings.

In addition, in order to preserve the Project area, the existing fence was repaired and saplings were planted along the fence to serve as a hedge for a long time as same as the fence operation in Radovish. As the access road for construction, a present operation road was repaired and maintained. At the same time, it was expected to serve as a firebreak for forest fire prevention and control.

Table 11: Forest conservation activities in Lisiche site

Work item		Number	Unit
Torrent work	Gabion gully plug work	1	-
	Channel work for the gully plug	1	-
Hillside work	Stone masonry small terracing work	84	m
	Scarification work	84	m



Photo 12: Gabion gully plug and terracing work in Lisiche site

A tree planting for soil and water conservation was conducted. The contents of the Project are as follows.

Table 12: Tree planting for soil and water conservation in Lisiche site

Plantation type	Species	Number	Planted year
Tree planting for soil and water conservation	Robinia	200 trees	2022
Tree planting with terracing	Robinia	80 trees	2022
	Mix planting of Black Pine, Oak and Ash	80 trees	2022
Tree planting with micro water catchment	Robinia	20 trees	2022
Tree planting for live fence	Robinia	100 trees	2022
Total		200 trees	-



Photo 13: Tree planting with terracing work and micro water catchment work in Lisiche

(3) Vodno

The development of a Hydro-seeding with materials and equipment from North Macedonia was carried out with Parks & Greenery, under the city of Skopje, which manages Mt.Vodno. The demonstration of hydro-seeding was conducted in May 2023. In addition, signs were placed in the Mt. Vodno area to promote understanding of Eco-DRR, including hydro-seeding.



Photo 14: Demonstration of Hydro-seeding

Planned

3.3 Identifying and developing methods to utilize forest functions against disasters/damages such as wind break in addition to hillside works.



Photo 15: Eco-DRR Information board

Actual

In Sveti Nikole, it was observed that the windbreak introduced in the 1950s, however it was felled down and its function as a windbreak was reducing. From that situation, the importance of windbreak forests was promoted to C/P's PENF. PENF in cooperation with the Project prepared a forest management plan for windbreak forests in the Sveti Nikole FMU through the training experience.



Photo 16: Candidate place for windbreak forest rehabilitation in Sv.Nikole selected through the study by the Project

The Project also prepared a examples of windbreak forest case studies and held a seminar on windbreaks with stakeholders in Sveti Nikole to raise awareness of the usefulness and importance of windbreaks and to exchange views on the future use of windbreaks and challenges in their utilization.

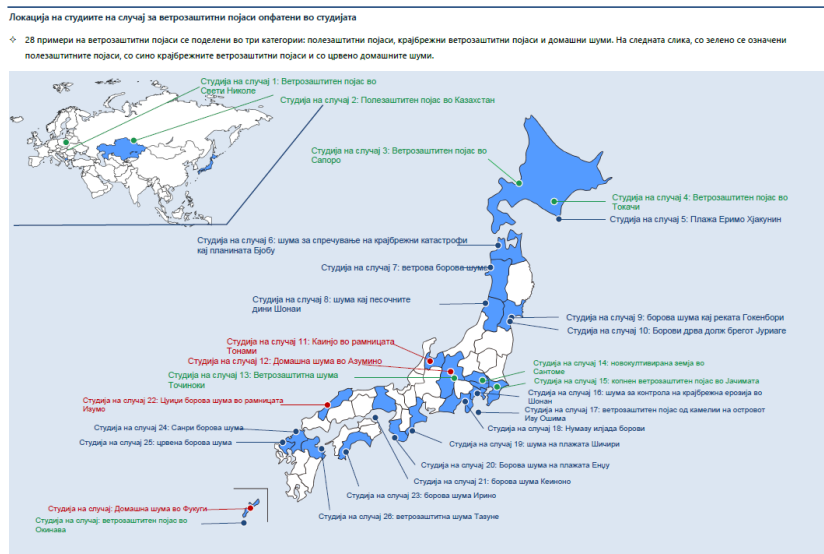


Figure 12: Map for windbreak forest case studies prepared by the Project



Figure 13: Seminar on windbreak forest held by the Project

Planned

3.4 Motivating and involving the local population in pilot sites for implementation of selected Eco-DRR activities and measures.

Actual

Before starting field activities in June 2018, the outline of the Project was explained to the villagers of Kodzalija village.

Additionally, during the socio-economic survey conducted from May to September 2018, local residents were asked about their favorite trees, and Robinia was identified.

Therefore, Robinia were planted in the hope that local residents would be motivated to protect the forest in the future.



Photo 17: Village meeting at Kodzalija when socio-economic survey was conducted (June, 2018)

Planned

3.5 Conducting a study on monitoring method to quantitatively evaluate forest conservation technologies for Eco-DRR.

Actual

(1) Monitoring of water and soil runoff

The original plan to use a concrete weir to monitor



Photo 18: A monitoring facility installed in Radovish South site

water and soil runoff was changed to monitor surface runoff because the weir proved impractical due to no base flow at the Radovish South site. In addition, an Automated Weather Station (AWS) was installed nearby to collect precipitation data needed to analyze the monitoring data. Memorandum of Understanding (MOU) for monitoring activities between PENF Headquarters, the University's Faculty of Forestry, and the Project was completed in November, 2023. With this MOU, it is expected that monitoring activities will be continued by PENF and Faculty of Forest even after the end of the Project.

(2) Monitoring of planted seedlings

The sampling-based monitoring approach for supplemental planting, which includes assessing survival rates and vigorousness, was summarized through the monitoring activities. Because measuring growth during the initial two years was challenging in terms of workload, and there was a significant risk of inconsistency, it was abandoned. However, after three years of planting, growth parameters such as seedling height and ground-level diameter were recorded.



Photo 19: Seedlings under monitoring

(3) Soil Hardness Monitoring

Root digging survey was conducted to find soil hardness likely restricted root growth and affected seedling survival rate. Based on this, soil hardness monitoring was conducted to analyze areas where seedlings could be expected to establish, using soil penetrometer.

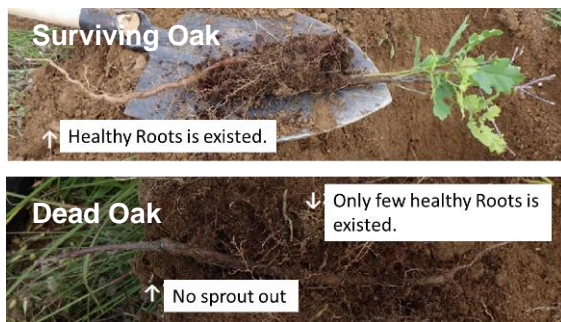


Photo 20: Digging test of Oak root system in June 2022



Photo 21: Soil penetration test by Soil penetrometer

(4) Evaluating the effectiveness of erosion control techniques

Based on the result of monitoring of planted seedlings, it was concluded that Robinia was the most appropriate species and terracing work, which loosens the soil and retains water should be conducted. This method was applied for the last planting in the fall of 2022.

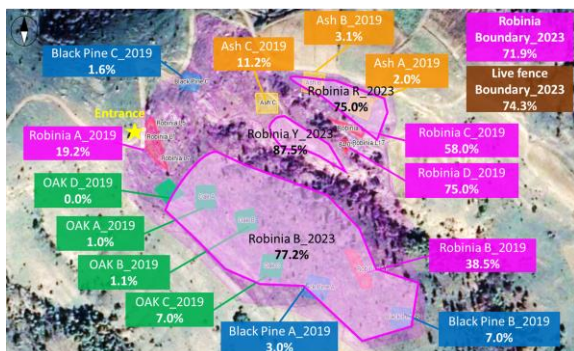


Figure 14: Survival rate of Radovish South site

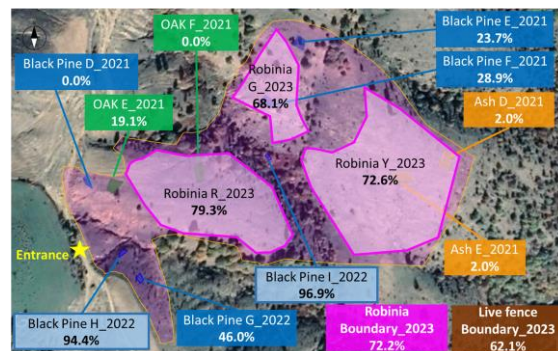


Figure 15: Survival rate of Radovish North site

Planned

3.6 Developing manuals/guidelines on forest conservation technologies for Eco-DRR (i.e., hillside work including planting work, torrent work such as check dams) based on the pilot activities.

Actual

When classifying slope disasters, in Japan there is a certain tendency for countermeasures to be considered based on the recognition that surface erosion is one of processes that cause mass movement on slopes (collapses and landslides), rather than being treated as an independent disaster. On the other hand, in North Macedonia, even in the case of surface erosion, there were many locations of the surface erosions that was not linked to mass movement due to grassland conversion, caused by forest fires and hoof pressure erosion because of overgrazing. So, these surface erosions themselves can be regarded as a hazard or disaster. It is necessary to consider countermeasures. Although there seems to be a difference in the positioning of the disaster categories in North Macedonia and Japan, there are certain Japanese forest conservation construction works and methods that can be suitably adapted in North Macedonia. In project activities, such forest conservation construction works were demonstrated through actual construction in the microsite during this Project. Therefore, based on conservation technical standards Japan's Forest Conservation works, points to keep in mind when planning, designing, and constructing hillside works and torrent (stream) works were presented as the guideline for Forest Conservation methods in North Macedonia.

Planned

3.7 Conducting training with the manuals/guidelines to strengthen capacities of PENF to autonomically carry out processes of forest conservation technologies and planting work.

Actual

(1) Forest conservation techniques

A draft manual on forest conservation techniques (Manual on Forest Conservation Work in North Macedonia) was created, and training based on the manual was conducted in May 2023 for seven staff members of the PENF Planning and Management Department.



Photo 22: Training on forest conservation technologies (May/2013)

(2) Tree planting

Site visits were conducted several times to inform C/Ps of CMC and PENF about the activities of afforestation and reforestation at the Radovish and Lisiche sites, and to disseminate information on afforestation and reforestation techniques.



Photo 23: Observation of seedling growth during site visits

In addition, at TCG meetings held twice a year in spring and fall, the planning, progress, and results of afforestation and reforestation projects, as well as findings and lessons learnt from these projects, were shared to strengthen C/P capacity.

Planned

3.8 Strengthening capacities of PENF nursery staff of Sveti Nikole to make a seedling production plan based on the PENF's management plan, rehabilitation plan and demands from outside PENF.

Actual

The status of seedling production in the Sveti Nikole nursery was studied, and an improvement plan for the Sveti Nikole nursery was developed and shared with the Sveti Nikole nursery staff to facilitate the production of highly mobile container seedlings, bearing in mind PENF's future plan to consolidate nursery production in five locations, including Sveti Nikole.

In addition, training was provided to nursery staff at three other locations at the Sveti Nikole nursery to promote and spread understanding of the advantages of introducing containerized

seedlings.



Photo 24: Study for the capacity of Sveti Nikole nursery

Planned

3.9 Improving facilities of the existing nursery (Sveti Nikole) in order to support newly applied forest management plan based on the forest function classification and rehabilitation plan.

Actual

Based on the plan for improvement of the Sveti Nikole nursery as described in 3.8 above, a greenhouse, an automatic soil filling machine, an automatic sowing machine, and other equipment for container seedling production were provided, as well as equipment to promote the production of Robinia seedlings, since Robinia was considered as the most appropriate species for soil and water conservation works. The new greenhouses made it possible to produce 1.2 million containerized seedlings.



Photo 25: Green house with irrigation system



Photo 26: Automatic soil filling machine and sowing machine



Photo 27: Container for broad leaf tree seedling (left) and for conifer tree seedling (right)

Planned

3.10 Developing manuals/guidelines on nursery technologies and planning based on the activity in Sveti Nikole

Actual

Manuals/guidelines for the introduction and utilization of containerized seedlings were developed to make PENF staff recognize the importance and usefulness of containerized seedling production. Contents of Manuals/guidelines for the introduction and utilization of containerized seedlings described in the following figures;



Figure 16: Manuals for the introduction and utilization of containerized seedlings

4-4 Output 4: Public Awareness and Relations

Planned

4.1 Preparing brochures, electronic and other informative material for Eco-DRR concept popularization to the government personnel, public and other interested parties.

Actual

(1) Publication of Newsletters

Newsletters which contain information of project activities have been published every six months. From ver.0 to ver.11 of Newsletters (created in Japanese, English and Macedonian) were published from the beginning to the end of the Project.

(2) Publication through a project Facebook page

A Facebook page for the Project was set up and activities were posted regularly.



Figure 17: Newsletter Vol. 11



North Macedonia Eco-DRR Project

<https://www.facebook.com/MacedoniaEcoDRR/>



Figure 18: Link for the Project Facebook site

(3) Eco-DRR video creation

In order to deepen understanding of Eco-DRR concept among government officials in West Balkans regions, Eco-DRR video was created. The concept of Eco-DRR was introduced along with examples of its implementation in Japan and JICA activities related to Eco-DRR in the world and Balkan region.

This video was completed in October 2022 and distributed to C/Ps and relevant organizations in North Macedonia. Also, this video has been shown at various seminars and training sessions to disseminate Eco-DRR concept to the government officials and stakeholders. In August 2023, subtitle of Macedonian language was also created so that local Macedonian who do not understand English would be able to view the video as well.



Figure 19: Link for Eco-DRR Video
[Eco-DRR Video \(full-version\) – YouTube](#)

Planned

4.2 Designing and launching of the public awareness campaign about the importance and necessity of introducing the Eco-DRR concept.

Actual

In May 2018, Eco-DRR Awareness Campaigns were held in the cities of Skopje and Radovish to explain on the Eco-DRR concept and project activity plans.

Also, another Eco-DRR Awareness Campaigns were conducted for Radovish residents at a Hazard Map Workshop held on October 28th, 2022. By explaining the Eco-DRR concept and project activities in Radovish in connection with hazard maps, residents were able to understand the importance and necessity of Eco-DRR as a matter that connects them.

In addition, a lecture on Eco-DRR concept and Project activities was provided for 25 of teachers and students at forestry high school in Kabadarchi, located in the southeastern part of the country, on April 6, 2023.

Table 13: Awareness Campaigns

No	Name of the Event	Date	Venue	Participants
1	Eco-DRR Awareness Campaign	8th May, 2018	Skopje	27 from C/Ps and related organizations
2	Eco-DRR Awareness Campaign	15th May, 2018	Radovish	35 from C/Ps and related organizations
3	Eco-DRR Awareness Campaign/ 1 st Hazard Workshop	28th Oct, 2022	Radovish municipality	7 from Radovish residents and NGO group
4	Eco-DRR Lecture at a forest high school in Kabadarchi	6th Apr, 2023	High school in Kabadarchi	25 of teachers and students





Photo 28: Awareness campaigns and lecture at a high school

Planned

4.3 Distributing hazard maps to the local community for their familiarization with risks that surround them around the pilot sites of Output 2 and 3.

Actual

Hazard Map Workshops were held two times in Radovish city for officials of the Radovish branch of CMC, Radovish municipality and residents. This Hazard Map Workshops were organized by dividing in two groups, one was for government officials and one another was for residents so that each participant could express their opinions casually.

The finalized hazard maps were made in A3 size that could be folded and carried by residents, and 3,000 copies were distributed to the Radovish municipality. In addition, two signboards showing the hazard map were installed in the city of Radovish. They were made in Macedonian and English so that the hazard map would be recognized by the Radovish citizens and foreigners.

Table 14: Hazard map workshops conducted in Radovish

No.	Name of the Event	Date	Venue	Participants
1	1 st Hazard map workshop	28th Oct, 2022	Radovish municipality	<u>Morning Session</u> 6 from government officials <u>Afternoon Session</u> 7 from Radovish residents and NGO group
2	2 nd Hazard map workshop	3rd May, 2023	Radovish municipality	<u>Morning Session</u> 18 from government officials <u>Afternoon Session</u> 15 from Radovish residents and NGO group



1st Hazard map workshop

2nd Hazard map workshop

Photo 29: Hazard map workshops

Table 15: Deliverables of hazard maps

No.	Deliverables	Purpose	Quantity	Image
1	Hazard Map (A1 size)	Disseminate hazard maps by distributing them to residents and schools	50	
2	Hazard Map (A3 size)	Disseminate hazard maps by distributing them to residents and schools	3,000	
3	Hazard Map Signboard (A0 size)	Disseminate hazard maps by having passerby see the signs.	2	

Planned

4.4 Consolidating results of the pilot activities and deliverables under Output 1, 2 and 3 for developing material(s) to explain Eco-DRR model in North Macedonia.

Actual

Progress reports were prepared in December each year from 2019 to 2022(February 2022 for 2021), and results of activities of outputs 1-4 were reported.

The Eco-DRR Model applying the forest conservation method in the pilot sites in Radovish and Lisiche were also summarized. These reports contain about each project site's issues, installed works, effects, future scenarios, and potentials for watershed deployment.

Table 16: Eco-DRR models

No.	Name of the Document	Model
1	Eco-DRR Model of Radovish	Typical erosion control type Eco-DRR model
2	Eco-DRR Model of Lisiche	- Improve water source recharge function and prevent drought. - Raise awareness of surrounding municipality and residents

Planned

4.5 Organizing workshops for Eco-DRR concept popularization to the government personnel.

Actual

A domestic seminar was held on October 27, 2023, inviting government officials in North Macedonia. During the seminar, project activities and implementation in the pilot site were explained, followed by a visit to the pilot site in Radovish. Through in-room lectures and a visit to the Eco-DRR model site where the forest conservation method was applied, awareness of the Eco-DRR concept were raised.

Table 17: Domestic seminars

No.	Name of the Event	Date	Venue	Participants
1	Eco-DRR Domestic Seminar	8th May, 2018	Skopje	24 of government officials of North Macedonia.
2	Eco-DRR Domestic Seminar	27th Oct, 2023	Radovish	37 of government officials of North Macedonia, High school students from Kabadarchi, JICA Expart



Photo 30: Domestic Seminars

Planned

4.6 Organizing seminars for the promotion of project results inside and outside North Macedonia.

Actual

The regional seminars were held two times in Skopje by inviting government officials from North Macedonia and West Balkan regions.

In the first regional seminar, Eco-DRR concept and project activities were introduced along with a site visit to the pilot site of Radovish. Also, the possibility of Eco-DRR deployment in each country was discussed.

In the second seminar, the results of the Project in North Macedonia were presented. Also, the activities of JICA Eco-DRR project in Kosovo and Montenegro as well as project activities of IUCN, FAO and SDC were shared. Based on the shared information, the possibility of developing Eco-DRR method to other Balkan regions and each country's challenges were discussed.

Table 18: Regional seminars

No.	Name of the Event	Date	Venue	Participants
1	1 st Eco-DRR Regional Seminar	30th Oct to 3rd Nov, 2019 (4days)	Skopje, Radovish	68 in total. Government Officials from West Balkan regions, Project CPs, Embassy of Japan, JICA HQ, JICA Balkan office, JICA Experts
2	2 nd Eco-DRR Regional Seminar	30th Oct to	Skopje,	60 in total.

		3rd Nov, 2023 (4days)	Radovich	Government Officials from West Balkan regions, IUCN, FAO, UNDP, SDC, Project CPs, Embassy of Japan, JICA HQ, JICA Skopje office, JICA Experts
--	--	-----------------------------	----------	---



	
Eco-DRR 1 st Regional Seminar	Eco-DRR 2 nd Regional Seminar

Photo 31: Regional seminars

Table1: List of the products produced by the Project

No	Sub-No	Language	Title	Report, Manuals, Handbooks, Leaflet, others	Output
1		EN	Topographic interpretation training using aerial photographs	M	1
2		EN	Assessment of Landslide Disasters Using Digital Topographic Information	M	1
3		EN	Rainfall-Runoff-Inundation (RRI) Model Usage Guidelines	M	1
4	1	EN	Manual of UAV Flight Plan for Mountainous Area and Aerial Photo	M	1
4	2	MK	Manual of UAV Flight Plan for Mountainous Area and Aerial Photo	M	1
5		EN	Manual for Civil Engineering Information Model	M	1
6	1	EN	Manual for preparing North Macedonia Eco-DRR Hazard Map	M	1
6	2	MK	Manual for preparing North Macedonia Eco-DRR Hazard Map		
7	1	EN	FIELD SURVEY ON SOCIO-ECONOMIC AND OTHER ISSUES (Radovish)	R	1
7	2	MK	FIELD SURVEY ON SOCIO-ECONOMIC AND OTHER ISSUES (Radovish)	R	1
8	1	EN	SOCIO-ECONOMIC SURVEY ON ECO-DRR RELATED INFORMATION FOCUSING IN CHASKA AND VELES	R	1
8	2	EN	SOCIO-ECONOMIC SURVEY ON ECO-DRR RELATED INFORMATION FOCUSING IN CHASKA AND VELES (Payment for ecosystem services)	R	1
9		MK	MKFFIS Administer manual	M	1
10		EN	MKFFIS user manual	M	1
11	1	EN	User Manual for PE Makedonski sumi (GFIS)	M	1
11	2	MK	User Manual for PE Makedonski sumi (GFIS)	M	1
12	1	EN	Monitoring Manual	M	1
12	2	MK	Monitoring Manual	M	2
13	1	EN	Method for implementing forest functions categorization	M	2
13	2	MK	Method for implementing forest functions categorization	M	2
14	1	EN	Method for formulating a forest rehabilitation plan	M	2
14	2	MK	Method for formulating a forest rehabilitation plan	M	2

No	Sub-No	Language	Title	Report, Manuals, Handbooks, Leaflet, others	Output
15	1	EN	Windbreak case studies	M	3
15	2	MK	Windbreak case studies	M	3
16	1	EN	Windbreak Belts	L	3
16	2	MK	Windbreak Belts	L	3
17	1	EN	Manual on Forest Conservation Works in North Macedonia	M	3
17	2	MK	Manual on Forest Conservation Works in North Macedonia	M	3
18		EN	Forest Conservation	L	3
19	1	EN	Basic Knowledge of Container Seedlings	M	3
19	2	MK	Basic Knowledge of Container Seedlings	M	3
20		EN	Introduced container seedling and improved nursery technique	L	3
21	1	EN	Hydro-seeding Manual	M	3
21	2	MK	Hydro-seeding Manual	M	3
22	1	EN	Eco-DRR leaflet	L	4
22	1	MK	Eco-DRR leaflet	L	4
23		EN/MK/JP	News letters	O	4
24		EN/MK	Hazard maps	O	4
25		EN/MK	Information board	O	4

Project Design Matrix (PDM)

Project Title: Project on Capacity Building for Ecosystem-Based Disaster Risk Reduction (Eco-DRR) through Sustainable Forest Management in Macedonia Version 0

Implementing Agency: Crisis Management Center as the main implementing agency

Dated April 20, 2017

Target Group: Relevant personnel in charge of disaster risk reduction in CMC, PEMF and other relevant organizations in Macedonia

Period of Project: 5 years from the date of the first dispatch of expert(s)

Project Site: Skopje, Mt. Vodno, Radovish, Sv. Nikole and Another Site to be confirmed

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumption	Achievement	Remarks
<p>Overall Goal</p> <p>By Eco-system based Disaster Risk Reduction (Eco-DRR) measures and activities in synergy with sustainable forest management, disaster risks of floods, landslides, soil erosion and forest fire on a long-term basis is reduced in Macedonia.</p>	<p>1: By 2025, CMC increases and revises the contents of MKFFIS which is related to floods, landslides, soil erosion and forest fire and continuously provides the information to relevant organizations.</p> <p>2: By 2025, CMC makes hazard a map for at least one site using the same techniques which are introduced by the Project.</p> <p>3: By 2025, PEMF applies silvicultural methods which are introduced by the Project more than three (3) locations.</p>	<p>Reports of CMC and the Government of Macedonia</p>	<p>1. Significant change on crisis management and forest management policy will not occur.</p> <p>2. Significant number of unexpected extreme weather will not occur.</p>		
<p>Project Purpose</p> <p>Eco-system based Disaster Risk Reduction (Eco-DRR) model against floods, landslides, soil erosion and forest fire by utilization of multiple forest function is developed.</p>	<p>1: Responsibilities of relevant organizations for implementation of the Eco-DRR model are agreed among related organizations.</p> <p>2: More than six (6) governmental organizations initiate disaster prevention or risk-reduction activities based on the information of MKFFIS revised by the Project.</p> <p>3: Procedures for forest planning and implementing Eco-DRR related activities</p>	<p>1. Records of the Project activities.</p> <p>2. Questionnaire/Interview Survey</p>	<p>1. Majority of staff of CMC and relevant organizations who are trained by the Project will not change the area of the expertise in the governmental organizations.</p> <p>2. The budget on crisis management</p>		

	are determined in PEMF.		and forest management will not be significantly decreased. 3. Significant change on crisis management and forest management policy will not occur.		
Outputs					
1. National Crisis management coordination mechanism among domestic relevant institutions for prevention, early warning and rehabilitation against floods, landslides, soil erosion, and forest fire is enhanced by strengthening and expanding of MKFFIS function through introduction of new modules for torrents, landslides, erosions.	1: At least 3 modules are added to MKFISS. 2: More than 80% of participants of MKFFIS training understand new function and modules of MKFFIS which related their works.	1. Records of the Project activities. 2.Questionnaire/Interview Survey	More devastating natural disasters than assumed will not occur in the pilot sites		
2. National forest management and planning capacities for promotion of Eco-DRR are enhanced through introduction of new sub-components of protective forest, such as soil erosion prevention, water conservation, and public health forests, by functional categories of forest ecosystem.	1: Procedures for formulating forest management plans and rehabilitation plans based on the new sub-components of protective forest are established. 2: More than 80% of PEMF staff who participate in the training courses understand the procedures for formulating forest management plans and rehabilitation plans.	1. forest management plans and rehabilitation plans of PEMF 2.Questionnaire/Interview Survey			
3. Execution Capacity to carry out Eco-DRR related activities is enhanced through introduction of Eco-DRR technology and improvement of seedling capacity.	1: Manuals/guidelines on forest conservation technologies for Eco-DRR are authorized by PEMF. 2: More than 80% of participants of the technical training courses understand at least 80 % of Eco-DRR technologies introduced in the courses. 3: The nursery has the capacity to produce two (2) million seedlings to satisfy the requirement of the nursery/PEMF managers.	1. Manuals/guidelines for Eco-DRR 2.Questionnaire/Interview Survey 3. Records of the nursery			
4. Capacity of government personnel and public awareness of local community about the Eco-DRR are improved	1: More than 80 % of government staff who participated in the seminars are able to explain the concept of Eco-DRR. 2: More than 80 % of people who	1. Questionnaire/Interview Survey 2.			

	participated in the seminars understand the concept of Eco-DRR and activities which should be taken..	Questionnaire/Interview Survey		
Activities	Inputs		Pre-Conditions	
	The Japanese Side	The Macedonian Side	Cooperation from related organizations including local governments of pilot sites are obtained and micro pilot sites for Eco-DRR related execution are provided.	
0. Establishing Joint Coordination Committee and Technical Coordination Committee	1. Experts - Forest Management - Forest Conservation - Database - GIS/Remote Sensing - Hydrologist - Public Awareness - DRR	1. Government Staff as counterpart personnel and Project staff as needed for the Project (1) Project Director (2) Project Manager (3)Counterpart personnel (4) Supporting staff		
1.1. Developing the methodology and concept for expanding MKFFIS as a multi hazard platform for exchange data and information shearing among the relevant institution within National Crisis Management System, particularly for risk of floods, landslides and soil erosion.	2. Training of counterpart personnel in Japan 3. Equipment for the project activities as follows; - Vehicle - GIS system/Database - Survey equipment - Nursery equipment - Other equipment 4. Project operational cost	2. Administrative and operational costs 3. Provision of land, building, facilities and equipment for the Project.		
1.2. Preparing technical documentation and specification, and supplying necessary hardware, software and other equipment for strengthening the existing function and expanding MKFFIS.				
1.3. Preparing study of hydraulic models for high-risk locations exposed to torrential flooding using the available data and mapping the locations possibly exposed at risk of landslides and soil erosion on some of the target sites of Output 2 and 3.				
1.4. Introducing new function, create additional GIS database relevant for floods, landslides and soil erosion hazard.				
1.5. Revising/updating MKFFIS platform to the Open layer 3.0 and reorganization of their user interface.				
1.6. Updating the methodology for damage assessment of floods, landslides and soil erosion.				
1.7. Preparing hazard maps to the local community for their familiarization with risks that surround them in the selected sites of Output 2 and 3.				
1.8. Organizing training for selected staff from CMC, PEMF and other relevant institutions, for				
			<Issues and countermeasures>	

new functions and modules of the MKFFIS.					
2.1. Developing new sub-components by functional categories of forest ecosystem for protective forest.					
2.2. Identifying actual and potential high-risk locations exposed to torrents, landslides and erosion processes at the selected sites of 3 forest management units (FMU) and integrating them into MKFFIS.					
2.3. Based on 2.2, formulating forest management plans in pilot sites by using the new sub-components of protective forest including coding system, valuation of ecosystem services, zoning and mapping cadaster and integrating them into MKFFIS (if it is necessary, the new sub-components of forest ecosystem should be revised based on the results of 2.3 activity.)					
2.4. Planning mid and long term rehabilitation activities of high-risk/affected areas based on 2.3 in pilot sites,					
2.5. Developing guidelines/procedure and training manuals for planning forest management plan and rehabilitation plan based on the above activities					
2.6. Organizing training of selected personnel of PEMF who work on forest planning based on 2.5.					
2.7. Making recommendation(s) about legal regulations that governing forest management by discussion about an action for amendments and adoption of necessary bylaws regulations based on achieved results of the above activities.					
3.1. Selecting micro pilot sites within pilot sites for Implementing activities of identified forest conservation technologies for Eco-DRR (i.e. hillside work including planting work, torrent work such as check dams)					
3.2. Implementing on the ground activities of forest conservation technologies for Eco-DRR					

3.3. Identifying and developing methods to utilize forest functions against disasters/damages such as wind break in addition to hillside works				
3.4. Motivating and involving the local population in pilot sites for implementation of selected Eco-DRR activities and measures.				
3.5. Conducting a study on monitoring method to quantitatively evaluate forest conservation technologies for Eco-DRR.				
3.6. Developing manuals/guidelines on forest conservation technologies for Eco-DRR (i.e. hillside work including planting work, torrent work such as check dams) based on the pilot activities				
3.7. Conducting training with the manuals/guidelines to strengthen capacities of PEMF to autonomically carry out processes of forest conservation technologies and planting work.				
3.8. Strengthening capacities of PEMF nursery staff of Sv. Nikole to make a seedling production plan based on the PEMF's management plan, rehabilitation plan and demands from outside PEMF.				
3.9. Improving facilities of the existing nursery (Sv. Nikole) in order to support newly applied forest management plan based on the forest function classification and rehabilitation plan.				
3.10. Developing manuals/guidelines on nursery technologies and planning based on the activity in Sv. Nikole				
4.1. Preparing brochures, electronic and other informative material for Eco-DRR concept popularization to the government personnel, public and other interested parties.				
4.2. Designing and launching of the public awareness campaign about the importance and necessity of introducing the Eco-DRR concept.				
4.3. Distributing hazard maps to the local community for their familiarization with risks				

that surround them around the pilot sites of Output 2 and 3.					
4.4. Consolidating results of the pilot activities and deliverables under Output 1, 2 and 3 for developing material(s) to explain Eco-DRR model in Macedonia.					
4.5 Organizing workshops for Eco-DRR concept popularization to the government personnel.					
4.6. Organizing seminars for the promotion of project results inside and outside Macedonia.					

Project Design Matrix (PDM)

Project Title: Project on Capacity Building for Ecosystem-Based Disaster Risk Reduction (Eco-DRR) through Sustainable Forest Management in Macedonia Version 1

Implementing Agency: Crisis Management Center as the main implementing agency

Dated December 20, 2017


Target Group: Relevant personnel in charge of disaster risk reduction in CMC, PEMF and other relevant organizations in Macedonia

Period of Project: 5 years from the date of the first dispatch of expert(s)

Project Site: Skopje, Mt. Vodno, Radovish, Sv. Nikole and Another Site to be confirmed

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumption	Achievement	Remarks
<p>Overall Goal</p> <p>By Eco-system based Disaster Risk Reduction (Eco-DRR) measures and activities in synergy with sustainable forest management, disaster risks of floods, landslides, soil erosion and forest fire on a long-term basis is reduced in Macedonia.</p>	<p>1: By 2025, CMC increases and revises the contents of MKFFIS which is related to floods, landslides, soil erosion and forest fire and continuously provides the information to relevant organizations.</p> <p>2: By 2025, CMC makes hazard a map for at least one site using the same techniques which are introduced by the Project.</p> <p>3: By 2025, PEMF applies silvicultural methods which are introduced by the Project more than three (3) locations.</p>	<p>Reports of CMC and the Government of Macedonia</p>	<p>1. Significant change on crisis management and forest management policy will not occur.</p> <p>2. Significant number of unexpected extreme weather will not occur.</p>		
<p>Project Purpose</p> <p>Eco-system based Disaster Risk Reduction (Eco-DRR) model against floods, landslides, soil erosion and forest fire by utilization of multiple forest function is developed.</p>	<p>1: Responsibilities of relevant organizations for implementation of the Eco-DRR model are agreed among related organizations.</p> <p>2: More than six (6) governmental organizations initiate disaster prevention or risk-reduction activities based on the information of MKFFIS revised by the Project.</p> <p>3: Procedures for forest planning and implementing Eco-DRR related activities</p>	<p>1. Records of the Project activities.</p> <p>2. Questionnaire/Interview Survey</p>	<p>1. Majority of staff of CMC and relevant organizations who are trained by the Project will not change the area of the expertise in the governmental organizations.</p> <p>2. The budget on crisis management</p>		

	are determined in PEMF.		and forest management will not be significantly decreased. 3. Significant change on crisis management and forest management policy will not occur.		
Outputs					
1. National Crisis management coordination mechanism among domestic relevant institutions for prevention, early warning and rehabilitation against floods, landslides, soil erosion, and forest fire is enhanced by strengthening and expanding of MKFFIS function through introduction of new modules for torrents, landslides, erosions.	1: At least 3 modules are added to MKFISS. 2: More than 80% of participants of MKFFIS training understand new function and modules of MKFFIS which related their works.	1. Records of the Project activities. 2.Questionnaire/Interview Survey	More devastating natural disasters than assumed will not occur in the pilot sites		
2. National forest management and planning capacities for promotion of Eco-DRR are enhanced through introduction of new sub-components of protective forest, such as soil erosion prevention, water conservation, and public health forests, by functional categories of forest ecosystem.	1: Procedures for formulating forest management plans and rehabilitation plans based on the new sub-components of protective forest are established. 2: More than 80% of PEMF staff who participate in the training courses understand the procedures for formulating forest management plans and rehabilitation plans.	1. forest management plans and rehabilitation plans of PEMF 2.Questionnaire/Interview Survey			
3. Execution Capacity to carry out Eco-DRR related activities is enhanced through introduction of Eco-DRR technology and improvement of seedling capacity.	1: Manuals/guidelines on forest conservation technologies for Eco-DRR are authorized by PEMF. 2: More than 80% of participants of the technical training courses understand at least 80 % of Eco-DRR technologies introduced in the courses. 3: The nursery has the capacity to produce two (2) million seedlings to satisfy the requirement of the nursery/PEMF managers.	1. Manuals/guidelines for Eco-DRR 2.Questionnaire/Interview Survey 3. Records of the nursery			
4. Capacity of government personnel and public awareness of local community about the Eco-DRR are improved	1: More than 80 % of government staff who participated in the seminars are able to explain the concept of Eco-DRR. 2: More than 80 % of people who	1. Questionnaire/Interview Survey 2.			

	participated in the seminars understand the concept of Eco-DRR and activities which should be taken.	Questionnaire/Interview Survey		
Activities	Inputs		Pre-Conditions	
	The Japanese Side	The Macedonian Side	Cooperation from related organizations including local governments of pilot sites are obtained and micro pilot sites for Eco-DRR related execution are provided.  <Issues and countermeasures>	
0. Establishing Joint Coordination Committee and Technical Coordination Committee	1. Experts - Forest Management - Forest Conservation - Database - GIS/Remote Sensing - Hydrologist - Public Awareness - DRR 2. Training of counterpart personnel in Japan 3. Equipment for the project activities as follows; - Vehicle - GIS system/Database - Survey equipment - Nursery equipment - Other equipment 4. Project operational cost	1. Government Staff as counterpart personnel and Project staff as needed for the Project (1) Project Director (2) Project Manager (3) Counterpart personnel (4) Supporting staff 2. Administrative and operational costs 3. Provision of land, building, facilities and equipment for the Project.		
1.1. Developing the methodology and concept for expanding MKFFIS as a multi hazard platform for exchange data and information shearing among the relevant institution within National Crisis Management System, particularly for risk of floods, landslides and soil erosion.				
1.2. Preparing technical documentation and specification, and supplying necessary hardware, software and other equipment for strengthening the existing function and expanding MKFFIS.				
1.3. Preparing study of hydraulic models for high-risk locations exposed to torrential flooding using the available data and mapping the locations possibly exposed at risk of landslides and soil erosion on some of the target sites of Output 2 and 3.				
1.4. Introducing new function, create additional GIS database relevant for floods, landslides and soil erosion hazard.				
1.5. Revising/updating MKFFIS platform to the Open layer 3.0 and reorganization of their user interface.				
1.6. Updating the methodology for damage assessment of floods, landslides and soil erosion.				
1.7. Preparing hazard maps to the local community for their familiarization with risks that surround them in the selected sites of Output 2 and 3.				
1.8. Organizing training for selected staff from CMC, PEMF and other relevant institutions, for				

new functions and modules of the MKFFIS.				
2.1. Developing new sub-components by functional categories of forest ecosystem for protective forest.				
2.2. Identifying actual and potential high-risk locations exposed to torrents, landslides and erosion processes at the selected sites of 3 forest management units (FMU) and integrating them into MKFFIS.				
2.3. Based on 2.2, formulating forest management plans in pilot sites by using the new sub-components of protective forest including coding system, valuation of ecosystem services, zoning and mapping cadaster and integrating them into MKFFIS (if it is necessary, the new sub-components of forest ecosystem should be revised based on the results of 2.3 activity.)				
2.4. Planning mid and long term rehabilitation activities of high-risk/affected areas based on 2.3 in pilot sites,				
2.5. Developing guidelines/procedure and training manuals for planning forest management plan and rehabilitation plan based on the above activities				
2.6. Organizing training of selected personnel of PEMF who work on forest planning based on 2.5.				
2.7. Making recommendation(s) about legal regulations that governing forest management by discussion about an action for amendments and adoption of necessary bylaws regulations based on achieved results of the above activities.				
3.1. Selecting micro pilot sites within pilot sites for Implementing activities of identified forest conservation technologies for Eco-DRR (i.e. hillside work including planting work, torrent work such as check dams)				
3.2. Implementing on the ground activities of forest conservation technologies for Eco-DRR				

3.3. Identifying and developing methods to utilize forest functions against disasters/damages such as wind break in addition to hillside works				
3.4. Motivating and involving the local population in pilot sites for implementation of selected Eco-DRR activities and measures.				
3.5. Conducting a study on monitoring method to quantitatively evaluate forest conservation technologies for Eco-DRR.				
3.6. Developing manuals/guidelines on forest conservation technologies for Eco-DRR (i.e. hillside work including planting work, torrent work such as check dams) based on the pilot activities				
3.7. Conducting training with the manuals/guidelines to strengthen capacities of PEMF to autonomically carry out processes of forest conservation technologies and planting work.				
3.8. Strengthening capacities of PEMF nursery staff of Sv. Nikole to make a seedling production plan based on the PEMF's management plan, rehabilitation plan and demands from outside PEMF.				
3.9. Improving facilities of the existing nursery (Sv. Nikole) in order to support newly applied forest management plan based on the forest function classification and rehabilitation plan.				
3.10. Developing manuals/guidelines on nursery technologies and planning based on the activity in Sv. Nikole				
4.1. Preparing brochures, electronic and other informative material for Eco-DRR concept popularization to the government personnel, public and other interested parties.				
4.2. Designing and launching of the public awareness campaign about the importance and necessity of introducing the Eco-DRR concept.				
4.3. Distributing hazard maps to the local community for their familiarization with risks				

that surround them around the pilot sites of Output 2 and 3.					
4.4. Consolidating results of the pilot activities and deliverables under Output 1, 2 and 3 for developing material(s) to explain Eco-DRR model in Macedonia.					
4.5 Organizing workshops for Eco-DRR concept popularization to the government personnel.					
4.6. Organizing seminars for the promotion of project results inside and outside Macedonia.					

Amended Project Design Matrix (PDM)

Project Title: Project on Capacity Building for Ecosystem-Based Disaster Risk Reduction through Sustainable Forest Management in North Macedonia (Project Eco-DRR in North Macedonia)

Version PDM 2.0

Implementing Agency: Crisis Management Center as the main implementing agency

Dated: XXXX, 2021

Target Group: Relevant personnel in charge of disaster risk reduction in CMC, PENF and other relevant organizations in North Macedonia

Period of Project: 6 years from the date of the first dispatch of expert(s)

Project Site: Skopje, Mt. Vodno, Radvish, Sv. Nikole and another to be confirmed towards signing of R/D

Model Site:

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumption	Achievement	Remarks
Overall Goal By Eco-system based Disaster Risk Reduction (Eco-DRR) measures and activities in synergy with sustainable forest management, disaster risks of floods, landslides, soil erosion and forest fire on a long-term basis is reduced in North Macedonia.	1: By 2027, CMC increases and revises the contents of MKFFIS which is related to floods, landslides, soil erosion and forest fire and continuously provides the information to relevant organizations. 2: CMC supervises and supports of the preparation of a hazard map by relevant institutions such as Municipalities for at least one site using the same techniques which are introduced by the Project. 3: By 2027, PENF applies silvicultural methods which are introduced by the Project more than three (3) locations.	Reports of CMC and the Government of North Macedonia	1. Significant change on crisis management and forest management policy will not occur. 2. Significant number of unexpected extreme weather will not occur.		
Project Purpose Eco-system based Disaster Risk Reduction (Eco-DRR) model against floods, landslides, soil erosion and forest fire by utilization of multiple forest function is developed.	1: Responsibilities of relevant organizations for implementation of the Eco-DRR model are agreed among related organizations. 2: More than six (6) governmental organizations initiate disaster prevention or risk-reduction activities based on the information of MKFFIS revised by the Project. 3: Procedures for forest planning and implementing Eco-DRR related activities are determined in PENF.	1. Records of the Project activities. 2. Questionnaire/Interview Survey	1. Majority of staff of CMC and relevant organizations who are trained by the Project will not change the area of the expertise in the governmental organizations. 2. The budget on crisis management and forest management will not be significantly decreased. 3. Significant change on crisis management and forest management policy will not occur.		
Outputs 1. National Crisis management coordination mechanism among domestic relevant institutions for prevention, early warning and rehabilitation against floods, landslides, soil erosion, and forest fire is enhanced by strengthening and expanding of MKFFIS function through introduction of new modules for torrents, landslides, erosions.	1: At least 3 modules are added to MKFFIS. 2: More than 80% of participants of MKFFIS training understand new function and modules of MKFFIS which related their works.	1. Records of the Project activities. 2. Questionnaire/Interview Survey	Necessary staff and budget for the project activities will be allocated according to the plan.		
2. National forest management and planning capacities for promotion of Eco-DRR are enhanced through introduction of new sub-components of protective forest, such as soil erosion prevention, water conservation, and public health forests, by functional categories of forest ecosystem.	1: Procedures for formulating forest management plans and rehabilitation plans based on the new sub-components of protective forest are established. 2: More than 80% of PENF staff who participate in the training courses understand the procedures for formulating forest management plans and rehabilitation plans.	1. Records of the Project activities. Questionnaire/Interview Survey 2. Progress report/record of the Rehabilitation plan of PENF.			
3. Execution Capacity to carry out Eco-DRR related activities is enhanced through introduction of Eco-DRR technology and improvement of seedling capacity.	1: Manuals/guidelines on forest conservation technologies for Eco-DRR are authorized by PENF. 2: More than 80% of participants of the technical training courses understand at least 80 % of Eco-DRR technologies introduced in the courses. 3: The nursery has the capacity to produce 2M seedlings to satisfy the requirement of the nursery/PENF managers.	1. Records of the Project activities. 2. Questionnaire/Interview 3. Survey, Practice examinations.			
4. Capacity of government personnel and public awareness of local community about the Eco-DRR are improved.	1: More than 80 % of government staff who participated in the seminars are able to explain the concept of Eco-DRR. 2: More than 80 % of people who participated in the seminars understand the concept of Eco-DRR and activities which should be taken.	1. Records of the Project activities. 2. Questionnaire/Interview Survey			

Activities	Inputs		Pre-Conditions
	The Japanese Side	The North Macedonian Side	
0. Establishing Joint Coordination Committee and Technical Coordination Committee 1.1. Developing the methodology and concept for expanding MKFFIS as a multi hazard platform for exchange data and information shearing among the relevant institution within National Crisis Management System, particularly for risk of floods, landslides and soil erosion. 1.2. Preparing technical documentation and specification, and supplying necessary hardware, software and other equipment for strengthening the existing function and expanding MKFFIS. 1.3. Preparing study of hydraulic models for high-risk locations exposed to torrential flooding using the available data and mapping the locations possibly exposed at risk of landslides and soil erosion on some of the target sites of Output 2 and 3. 1.4. Introducing new function, create additional GIS database relevant for floods, landslides and soil erosion hazard.	1. Experts - Forest Management - Forest Conservation - Database - GIS/Remote Sensing - Hydrologist - Public Awareness - DRR 2. Training of counterpart personnel in Japan 3. Equipment for the project activities as follows; - Vehicle - GIS system/Database - Survey equipment - Nursery equipment - Other equipment 4. Project operational cost	1. Government Staff as counterpart personnel and Project staff as needed for the Project (1) Project Director (2) Project Manager (3) Counterpart personnel (4) Supporting staff 2. Administrative and operational costs 3. Provision of land, building, facilities and equipment for the Project.	Commitment and willingness of CMC and PENF do not change. <Issues and countermeasures>

<p>1.5. Revising/updating MKFFIS platform to the Open layer 3.0 and reorganization of their user interface.</p> <p>1.6. Updating the methodology for damage assessment of floods, landslides and soil erosion.</p> <p>1.7. Preparing hazard maps to the local community for their familiarization with risks that surround them in the selected sites of Output 2 and 3.</p> <p>1.8. Organizing training for selected staff from CMC, PENF and other relevant institutions, for new functions and modules of the MKFFIS.</p>			
<p>2.1. Developing new sub-components by functional categories of forest ecosystem for protective forest.</p> <p>2.2. Identifying actual and potential high-risk locations exposed to torrents, landslides and erosion processes at the selected sites of 3 forest management units (FMU) and integrating them into MKFFIS.</p> <p>2.3. Based on 2.2, formulating forest management plans in pilot sites by using the new sub-components of protective forest including coding system, valuation of ecosystem services, zoning and mapping cadaster and integrating them into MKFFIS (if it is necessary, the new sub-components of forest ecosystem should be revised based on the results of 2.3 activity.)</p> <p>2.4. Planning mid and long term rehabilitation activities of high-risk/affected areas based on 2.3 in pilot sites.</p> <p>2.5. Developing guidelines/procedure and training manuals for planning forest management plan and rehabilitation plan based on the above activities.</p> <p>2.6. Organizing training of selected personnel of PENF who work on forest planning based on 2.5.</p> <p>2.7. Making recommendation(s) about legal regulations that governing forest management by discussion about an action for amendments and adoption of necessary bylaws regulations based on achieved results of the above activities.</p>			
<p>3.1. Selecting micro pilot sites within pilot sites for Implementing activities of identified forest conservation technologies for Eco-DRR (i.e. hillside work including planting work, torrent work such as check dams)</p> <p>3.2. Implementing on the ground activities of forest conservation technologies for Eco-DRR.</p> <p>3.3. Identifying and developing methods to utilize forest functions against disasters/damages such as wind break in addition to hillside works.</p> <p>3.4. Motivating and involving the local population in pilot sites for implementation of selected Eco-DRR activities and measures.</p> <p>3.5. Conducting a study on monitoring method to quantitatively evaluate forest conservation technologies for Eco-DRR.</p> <p>3.6. Developing manuals/guidelines on forest conservation technologies for Eco-DRR (i.e. hillside work including planting work, torrent work such as check dams) based on the pilot activities</p> <p>3.7. Conducting training with the manuals/guidelines to strengthen capacities of PENF to autonomously carry out processes of forest conservation technologies and planting work.</p> <p>3.8. Strengthening capacities of PENF nursery staff of Sv. Nikole to make a seedling production plan based on the PENF's management plan, rehabilitation plan and demands from outside PENF.</p> <p>3.9. Improving facilities of the existing nursery (Sv. Nikole) in order to support newly applied forest management plan based on the forest function classification and rehabilitation plan.</p> <p>3.10. Developing manuals/guidelines on nursery technologies and planning based on the activity in Sv. Nikole</p>			
<p>4.1. Preparing brochures, electronic and other informative material for Eco-DRR concept popularization to the government personnel, public and other interested parties.</p> <p>4.2. Designing and launching of the public awareness campaign about the importance and necessity of introducing the Eco-DRR concept.</p> <p>4.3. Distributing hazard maps to the local community for their familiarization with risks that surround them around the pilot sites of Output 2 and 3.</p> <p>4.4. Consolidating results of the pilot activities and deliverables under Output 1, 2 and 3 for developing material(s) to explain Eco-DRR model in North Macedonia.</p> <p>4.5 Organizing workshops for Eco-DRR concept popularization to the government personnel.</p> <p>4.6. Organizing seminars for the promotion of project results inside and outside North Macedonia.</p>			