

ボスニア・ヘルツェゴビナ国
ボスニア・ヘルツェゴビナ電力公社

ボスニア・ヘルツェゴビナ国
トゥズラ石炭火力発電事業準備調査
(PPP インフラ事業)
インテリムレポート

平成 26 年 12 月

独立行政法人国際協力機構 (JICA)

三菱日立パワーシステムズ株式会社
プライスウォーターハウスクーパース株式会社

民連
JR(先)
14-061

ボスニア・ヘルツェゴビナ国トゥズラ石炭火力発電事業準備調査
(PPP インフラ事業) インテリムレポート

目 次

第1章 序文	1-1
第2章 事業の必要性と背景の確認	2-1
2.1 ボスニア・ヘルツェゴビナ国及び事業対象地域の社会経済状況の確認	2-1
2.2 同国電力（特に発電）セクターの現状（既存インフラ（ハード・ソフト）の状況、関連統計等）と課題の確認	2-15
2.3 同国政府が定める関連政策、計画、予算・財源の動向の確認	2-29
2.4 ボ国の電力プロジェクトに対する国際協力	2-30
2.5 関連法規制	2-42
2.6 PPP/BOT スキーム、民営化によるインフラ開発	2-66
2.7 本事業の同国内における位置づけ（開発計画等）の確認	2-71
2.8 外国企業・ドナーによる取組み	2-71
2.9 本事業の必要性の確認	2-74
2.10 事業目的の確認	2-75
第3章 需要予測	3-1
3.1 現状の需給状況	3-1
3.2 電力需要予測	3-4
3.3 将来の原材料調達の安定性に関する確認	3-8
第4章 施設概略設計・費用積算	4-1
4.1 事業対象地域周辺の自然環境の確認	4-1
4.2 発電施設及び関連施設の概略設計	4-2
4.3 導入技術の妥当性・適切性	4-3
4.4 施工計画の策定	4-7
4.5 事業（建設）費積算	4-7
4.6 運営維持管理費用の積算	4-8
4.7 調達パッケージの提案（EPC 契約内容の検討）	4-9

第5章 当該事業の事業スキーム・資金調達方法の検討及びリスク・キャッシュフロー分析	5-1
5.1 事業スキームの提案及び複数のオプションの比較検討	5-1
5.2 事業実施にかかる官民の役割・資金分担と組織形態の検討	5-4
5.3 リスク分析	5-5
5.4 初期投資段階における最適な資金調達策にかかる検討	5-11
5.5 キャッシュフロー分析	5-11
第6章 特別目的会社 (SPC) 設立準備及び関連契約の条件整備・ターム・シート of 作成	6-1
第7章 事業実施計画の策定	7-1
7.1 事業実施体制の検討	7-1
7.2 事業実施スケジュールの策定	7-1
7.3 運営維持管理体制の検討	7-2
7.4 運用効果指標の設定	7-8
第8章 環境配慮	8-1
8.1 はじめに	8-1
8.2 環境社会配慮調査の対象範囲	8-1
8.3 環境および社会のベースライン	8-2
8.4 調査対象地域における環境社会配慮制度	8-19
8.5 代替案の検討	8-27
8.6 スコーピング	8-27
8.7 環境影響予測	8-31
8.8 環境影響評価の概要	8-39
8.9 環境管理計画	8-45
9.10. ステークホルダー協議	8-47
9.11. チェックリスト	8-48
第9章 社会配慮	
9.1 はじめに	9-1

9.2	用地取得範囲及び用地取得の必要性	9-1
9.3	組織及び法的枠組み	9-1
9.4	ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦の法律と JICA 環境社会配慮ガイドラインの乖離	9-11
9.5	事業地域周辺の基本情報	9-14
9.6	移転及び用地取得の規模	9-19
9.7	用地取得手続きの実施状況	9-20
9.8	本プロジェクトで提案される用地取得及び住民移転方針	9-20

表一覧

表 2.1.1	ボ国の国家財政収支（2012年、百万 KM）	2-7
表 2.1.2	ボ国の経済指標	2-8
表 2.1.3	輸出品および輸入品（百万ユーロ、2013年）	2-10
表 2.1.4	主要相手国に対する貿易額（百万ユーロ）	2-11
表 2.1.5	中欧／東欧諸国の2011年の一人当たり GDP（米ドル）	2-13
表 2.1.6	コペンハーゲン基準	2-14
表 2.1.7	EUの収斂基準	2-14
表 2.2.1	電力に関連する機関の説明	2-17
表 2.2.2	ボ国の火力発電所の発電能力	2-19
表 2.2.3	ボ国の水力発電所の発電能力	2-20
表 2.2.4	ボ国の企業別顧客数	2-25
表 2.2.5	相手国別輸出入量※輸送を含む (GWh)	2-28
表 2.2.6	年間のオークションによる収入額	2-28
表 2.4.1	ボ国に対する ODA の概要（2010～11年）	2-31
表 2.4.2	国別の二国間 ODA（2010～11年）	2-31
表 2.4.3	日本政府による ODA 拠出金（OECD/DAC 報告基準）（百万ドル）	2-32
表 2.4.4	ボ国に対する日本の ODA 拠出(億円)	2-34
表 2.4.5	エネルギー部門における日本の ODA プロジェクト	2-34
表 2.4.6	緊急電力復旧プロジェクトの概要	2-36
表 2.4.7	第二次電力復旧プロジェクトの概要	2-36
表 2.4.8	第三次電力復旧プロジェクトの概要（単位：百万米ドル）	2-37
表 2.4.9	南東ヨーロッパ・エネルギー共同体 APL3-ボスニア・ヘルツェゴビナ・プロジェクトの概要	2-39
表 2.4.10	進行中のプロジェクト概要	2-41
表 2.5.1	ボ国コンセッション法の構成	2-43
表 2.5.2	ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦 PPP 法構成	2-45
表 2.5.3	ボ国における社会保険料率	2-52
表 2.5.4	ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦における会社の種類	2-54
表 2.5.5	経営組織の種類	2-56
表 2.5.6	顧客区分別の電力市場自由化スケジュール	2-59
表 2.5.7	損益分岐点算定式定義	2-59
表 2.5.8	事業価値算定式定義	2-60
表 2.5.9	WACC 算定式定義	2-61

表 2.5.10 事業区分別損益分岐点(2011 年).....	2-61
表 2.5.11 規制顧客向け電力料金.....	2-62
表 2.5.12 料金区分.....	2-62
表 2.5.13 自由顧客向け電力料金.....	2-63
表 2.5.14 電力料金構成要素（規制顧客及び自由顧客向け）.....	2-63
表 2.5.15 料金改定手続きにおける書面・必要記載事項.....	2-64
表 2.6.1 Doboј to Vukosavlje（ドボイ-ヴコサヴリエ）間道路事業概要.....	2-67
表 2.6.2 PQ 評価方法.....	2-68
表 2.6.3 スタナリ火力発電事業概要.....	2-69
表 2.8.1 国別のボ国 FDI 流入額推移(ユーロ, 2004~2012).....	2-73
表 2.8.2 ボ国における主要外国投資家 (2010~2012).....	2-74
表 3.1.1 ボ国の基礎電力指標.....	3-1
表 3.2.1 ボ国における発電計画及び消費シナリオ (2015-2024) (GWh).....	3-4
表 3.3.1 石炭の可採埋蔵量上位国（2011 年）.....	3-8
表 4.3.1 主要代替エネルギーの比較.....	4-3
表 4.3.2 石炭火力発電技術の比較(*1).....	4-6
表 5.3.1 リスクマトリクス.....	5-7
表 5.4.1 PSIF と ODA の条件の違い.....	5-11
表 5.5.1 減価償却期間・償却率.....	5-12
表 5.5.2 主な融資条件（案）.....	5-12
表 7.3.1 EPBiH の会社概要.....	7-3
表 7.3.2 供給拠点の概要 (#000).....	7-6
表 8.2.1 環境社会配慮調査の対象事業.....	8-2
表 8.3.1 ボ国の一般情報.....	8-2
表 8.3.2 トゥズラカントンの一般情報.....	8-3
表 8.3.3 気象統計値（月別集計）.....	8-4
表 8.3.4 月平均降水量.....	8-5
表 8.3.5 月別の雲量統計.....	8-6
表 8.3.6 月別もや（視程の悪い）日.....	8-6
表 8.3.7 SO ₂ 環境基準（許容）値の強化スケジュール(μg/m ³).....	8-9
表 8.3.8 NO ₂ 環境基準（許容）値の強化スケジュール(μg/m ³).....	8-9
表 8.3.9 FBiH および EU の環境基準値と導入実施年.....	8-9
表 8.3.10 大気汚染の注意・警報レベルの各段階基準.....	8-10
表 8.3.11 2012 年 12 月の大気汚染注意報、警報レベルの汚染現象発生状況.....	8-11
表 8.3.12 PM _{2.5} , SO ₂ および NO ₂ の年平均濃度と環境基準値（年平均値、日平均値）と 98 パーセントイル値(2008-2010).....	8-13
表 8.3.13 Jala 川の水質（2004,2005）.....	8-15
表 8.3.14 ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦騒音基準（単位：db(A)）.....	8-18

表 8.3.15 敷地境界付近の騒音測定結果（単位 db(A)）（2011 年 7 月）	8-18
表 8.4.1 EIA と環境保護に関連する主な法規制.....	8-19
表 8.4.2 環境保護に関連する主な EU 指令と FBiH で対応する法規制	8-22
表 8.4.3 EIA に関係する主な組織.....	8-23
表 8.4.4 主な環境基準の整備状況.....	8-24
表 8.6.1 スコーピング案の検討結果	8-27
表 8.6.2 影響予測・評価に係る調査の概要	8-31
表 8.7.1 環境基準の比較.....	8-32
表 8.7.2 バックグラウンド濃度（過去数年の平均値）	8-33
表 8.7.3 各環境大気モニタリング局における濃度予測結果（トゥズラ 5,6,7 号機が運転した場 合）	8-35
表 8.7.4 各環境大気モニタリング局における濃度予測結果（トゥズラ 7 号機のみが運転した場 合）	8-37
表 8.7.5 稼働時のノイズレベル計算結果.....	8-37
表 8.7.6 水質への影響予測	8-38
表 8.7.7 土壌への影響予測	8-38
表 8.7.8 廃棄物への影響予測.....	8-39
表 8.8.1 暫定的な影響評価結果の概要	8-40
表 8.9.1 提案される緩和策案の概要	8-45
表 8.10.1 公聴会の実施内容	8-47
表 8.10.2 計画していたステークホルダー協議（スコーピング時）	8-48
表 9.3.1 用地取得に関する法律.....	9-2
表 9.4.1 ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦と JICA がガイドランの比較と乖離分析	9-11
表 9.5.1 TPP から半径 2km 以内の現在の土地利用.....	9-14
表 9.5.2 トゥズラカントンの一般的データ	9-16
表 9.5.3 トゥズラカントンにおける代表的なセクターの就業者数と平均収入	9-17
表 9.6.1 TPP 周辺の社会経済状況確認結果	9-19
表 9.8.1 提案される資格者要件.....	9-22
表 9.8.2 提案されるモニタリング計画の例	9-25
表 9.8.3 計画された住民協議の概要案.....	9-26

図一覧

図 2.1.1	ボ国地図	2-1
図 2.1.2	ボ国の人口 (1960~2012)	2-2
図 2.1.3	ボ国における統治機構	2-4
図 2.1.4	ボ国行政機構	2-6
図 2.1.5	ボ国の GDP 推移 (1994~2012 年)	2-9
図 2.1.6	ボ国の経常収支 (2008~2012 年)	2-9
図 2.1.7	対外貿易 (百万ユーロ) (2005~2013 年)	2-10
図 2.1.8	KM/ユーロおよび KM/日本円の為替レート (2000~2011 年)	2-12
図 2.1.9	ボ国のインフレ率 (1999~2017 年)	2-12
図 2.2.1	管理・規制及び電力フロー	2-16
図 2.2.2	ボ国における総発電量 (GWh)	2-22
図 2.2.3	2012 年のプラント別総電力発電の割合	2-22
図 2.2.4	地域のネットワーク及びオペレーションの地域	2-23
図 2.2.5	EPBiH 顧客の平均電力料金の推移	2-24
図 2.2.6	費用明細	2-25
図 2.2.7	2012 年欧州の産業用電力料金比較 (EURO/kWh)	2-26
図 2.2.8	2012 年の欧州家庭用電力料金比較 (EURO/kWh)	2-27
図 2.4.1	日本政府による ODA 拠出金の累計	2-32
図 2.4.2	2011 年部門別 ODA	2-35
図 2.5.1	外国人投資の承認および規制手順	2-50
図 2.5.2	料金改定手続き	2-65
図 2.6.1	コリドー V	2-66
図 2.8.1	国別のボ国 FDI 流入額 (百万ユーロ, 2004~2012)	2-73
図 3.1.1	2012 年の発電量の分配 (GWh)	3-2
図 3.1.2	EU 諸国における発電量推移 (百万 GWh)	3-3
図 3.1.3	EU 諸国における電力消費量 (百万トン)	3-3
図 3.2.1	ボ国における発電量予測及び電力消費シナリオ (2015-2024) (GWh)	3-5
図 3.2.2	ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦における電力需給予測 (2008-2030) (GWh)	3-6
図 3.2.3	ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦における発電量予測の電源別内訳 (2008-2030) (GWh)	3-7
図 3.2.4	ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦における電力供給量予測の顧客別内訳 (2008-2030) (GWh)	3-7
図 4.1.1	トゥズラ石炭火力発電所衛星写真	4-1

図 4.4.1 建設工程.....	4-7
図 5.1.1 想定されるプロジェクトスキーム (SPC スキーム)	5-2
図 5.1.2 (参考) プロジェクトスキーム (バイヤーズクレジット)	5-3
図 5.4.1 PSIF の概要	5-11
図 5.5.1 テイクオアペイ方式.....	5-13
図 7.1.1 事業スキーム図.....	7-1
図 7.2.1 事業実施スケジュール.....	7-1
図 7.3.1 事業スキーム.....	7-2
図 7.3.2 事業実施体制.....	7-2
図 7.3.3 EPBiH 経営体制.....	7-4
図 7.3.4 拠点の組織図 (2011 年末の社員数)	7-5
図 7.3.5 2011 年末の EPBiH の社員属性	7-6
図 7.3.6 EPBiH 組織体制 (2011 年末の社員数)	7-7
図 8.3.1 風配図*1.....	8-4
図 8.3.2 相対湿度の月平均値.....	8-5
図 8.3.3 降水量の月平均値.....	8-5
図 8.3.4:月別 もやの平均発生日数.....	8-6
図 8.3.5 TPP Tuzla 近郊の森林植生.....	8-7
図 8.3.6 大気質モニタリング局の配置 (トゥズラ)	8-8
図 8.3.7 トゥズラカントンの大気観測所.....	8-8
図 8.3.8 PM2.5 濃度の環境基準 (年平均値) と月平均濃度.....	8-11
図 8.3.9 SO2 濃度の環境基準 (年平均値) と月平均濃度	8-12
図 8.3.10 NO2 濃度の環境基準 (年平均値) と月平均濃度.....	8-12
図 8.3.11 Jala 川の状況 (2013 年 9 月)	8-14
図 8.3.12 騒音測定地点.....	8-16
図 8.3.13 騒音測定地点周辺の状況.....	8-17
図 8.4.1 ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦における環境影響評価手続き	8-25
図 8.4.2 FBiH における EIA の基本的な記載内容.....	8-26
図 8.7.1 地上 SO2 濃度の予測値 (トゥズラ 5,6,7 号機が稼働した場合)	8-34
図 8.7.2 地上 NO2 濃度の予測値 (トゥズラ 5,6,7 号機が稼働した場合)	8-34
図 8.7.3 地上 SO2 濃度の予測値 (トゥズラ 7 号機のみが稼働した場合)	8-35
図 8.7.4 地上 NO2 濃度の予測値 (トゥズラ 7 号機のみが稼働した場合)	8-36
図 9.3.1 用地取得の手続きフロー	9-6
図 9.5.1 TPP 周辺の土地利用	9-15
図 9.5.2 2008-2012 における雇用者及び非雇用者.....	9-16

略語集

BD	ブルチコ行政区
BiH/B&H	ボスニア・ヘルツェゴビナ
BOD	生物化学的酸素要求量
BOT	建設—所有—移転方式
BTO	建設—移転—所有方式
CAPEX	資本費
CCS	炭素回収貯蓄技術
COD	化学的酸素要求量
CPI	消費者物価指数
DO	溶存酸素量
EBRD	欧州復興開発銀行
EC	欧州委員会
ECSEE	南東ヨーロッパ・エネルギー共同体
EDBD	ブルチコ配電会社
EFT	EFT グループ
EIA	環境影響評価
EIRR	資本的内部収益率
EIS	環境影響評価書
EPBiH	ボスニア・ヘルツェゴビナ電力公社
EPC	設計調達建設
EPHZHB	ヘルツェゴビナ電力会社
EPS	排出量実績水準
ERS	スルプスカ共和国電力会社
EU	欧州連合
F/S /FS	フィージビリティ調査
FBiH	ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦
FDI	外国直接投資
FERK	ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦電力規制評議会
FGD	排煙脱硫
FILP	財政投融资
FIPA	外国投資促進庁
FIRR	財務的内部収益
FMEMI	ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦エネルギー鉱業産業省
GDP	GDP 国内総生産
HPP	水力発電所
IAEA	国際原子力機関
IAS	国際会計基準
IDA	国際開発協会
IFRS	国際財務報告基準
IMF	国際通貨基金

IRBRs	スルプスカ共和国投資開発銀行
IRR	内部収益率
ISA	国際監査基準
ISO BiH	ボ国独立システムオペレーター
ITC Mechanism	TSO 補償メカニズム
JICA	国際協力機構
KfW	ドイツ復興金融公庫
LACP	用地取得・補償計画
MEOT	連邦環境観光省
MHPS	三菱日立パワーシステムズ株式会社
MIEMRS	スルプスカ共和国産業エネルギー鉱業省
MOFTER	対外貿易経済関係省
NEEAP	国家エネルギー効率アクションプラン
NPV	純現在価値
NTP	着工通知
O&M	運転維持管理
ODA	政府開発援助
OECD	経済協力開発機構
OHR	上級代表事務所
OPEX	操業費用
OSCE	欧州安全保障機構
PAPs	被影響者
PPP	官民連携
PSIF	海外投融資
RAP	住民移転計画
RCC	地域協力評議会
RERS	スルプスカ共和国エネルギー規制評議会
RES	再生可能エネルギー
RS	スルプスカ共和国
RSIS	スルプスカ共和国統計院
SAA	安定化連合協定
SC	超臨界
SCADA	電気系統監視制御
SDA	民主行動党
SDP	ボスニア・ヘルツェゴビナ社会民主党
SERC	電気規制評議会
SNSD	独立社会民主同盟
SPC	特別目的会社
SS	浮遊物質
TOR	委託条件書
TPP	火力発電所
Trans Co	ボ国電力送電会社
UCTE	欧州送電境界連盟
UN	国際連合（国連）
UNDP	国連開発計画
USC	超々臨界圧

VAT	付加価値税
WB	世界銀行
ZEKC	共同電力調整センター

第1章 序文

リグナイト炭（褐炭）が多く採掘され、その発電の約 60%を自国の石炭に頼るボスニア・ヘルツェゴビナ国（ボ国）では、発電設備の主流は 1960～1970 年代に作られたロシア／東欧製（亜臨界圧）であり、旧式の発電設備から新規発電プラントへの切り替えが急務となっている。調査団は、ボ国に最新式超々臨界圧(USC)プラントを導入し、エネルギー効率の向上、環境保全、エネルギー需給の安定、地域貢献、ひいてはボ国への経済・社会貢献を図る事業を実施するためのフィージビリティスタディを実施した。

ボ国経済は、既に中進国の水準（2011 年一人当たり GNI は 4,654 ドル）にまで発展しており、今後益々、社会インフラ整備に対する需要が伸びることが予想される。ボ国内の電力需要は年 3-4%の勢いで伸びている一方、既存設備は老朽化による能力低下により、供給が逼迫している状況にあり、新規発電設備の建設は喫緊の課題である。また、環境保全への取組を強化する点でも、最新鋭の設備の導入は不可欠である。

また、厳しい財政状況下、当該プロジェクトを PPP 事業として実施することにより、ボ国政府にとって効率的な資金運営が可能となり、債務の圧縮に繋がり、さらに将来の EU 加盟への条件達成にも寄与することとなる。調査団は、このような厳しい財政状況下、当該事業を PPP 事業として実施することにより、ボ国政府にとって効率的な資金運営が可能となり、債務の圧縮に繋がり、さらに将来の EU 加盟への条件達成にも寄与することを目指し、本事業のフィージビリティスタディを実施した。また、ボ国では、高効率の石炭火力技術や EU 環境規制値を満たす環境装置(FGD 等)が普及しておらず、これら設備の安定的な操業および効率的な事業運営に PPP による民間のノウハウの活用も期待が出来、かかる状況を踏まえ、本調査では、特に民間投資事業、融資事業としてレンダーの観点からの実施可能性を検討した。

本報告書は、本邦からの投資検討のきっかけとなりボ国経済の発展に寄与し、両国の友好関係の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、本調査にご協力とご支援を頂いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

2014 年 12 月

ボスニア・ヘルツェゴビナ国
トゥズラ石炭火力発電事業準備調査
(PPP インフラ事業) 調査団

三菱日立パワーシステムズ株式会社
プライスウォーターハウスクーパース株式会社

第2章 事業の必要性と背景の確認

2.1 ボスニア・ヘルツェゴビナ国及び事業対象地域の社会経済状況の確認

2.1.1 歴史

ボ国は元々ユーゴスラビアの一部であった。1992年3月にユーゴスラビア社会主義連邦共和国からの独立を宣言した後に民族間の内戦が勃発し、このボスニア紛争は1995年に国連の仲裁による Dayton 合意が締結されるまで続いた。いまなお、日本を含む国際社会の援助によって再建中である。

2.1.2 地理

(1) 地理

ボ国は南東ヨーロッパのバルカンに位置する。ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦、スルプスカ共和国の二つのエンティティとブルチコ行政区により構成されており、クロアチア、セルビア、モンテネグロと国境を接する。アドリア海に近いものの、限られた海岸線しか有しておらず、土地の大半は山脈で覆われている。



図 2.1.1 ボ国地図

出典: CIA's the World Factbook

(2) 気候

ボ国は温帯に属し、内陸は大陸性気候に近い。

2.1.3 人口統計

(1) 人口

1991年、ボ国は4.4百万人の人口を有し、そのうち43.5%がボシュニャク（ボ国国籍を持つムスリム）、31.2%がセルビア系（セルビア系ボスニア人）、17.4%がクロアチア系（クロアチア系ボスニア人）で構成されていた。2013年の人口センサスによれば、人口3,791,622人、世帯数1.16百万となっている。主要な行政単位ごとの人口構成は、ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦が2,371,603人(63%)、スルプスカ共和国が1,326,991人(35%)、ブルチコ行政区が93,028人(2%)となっている¹。

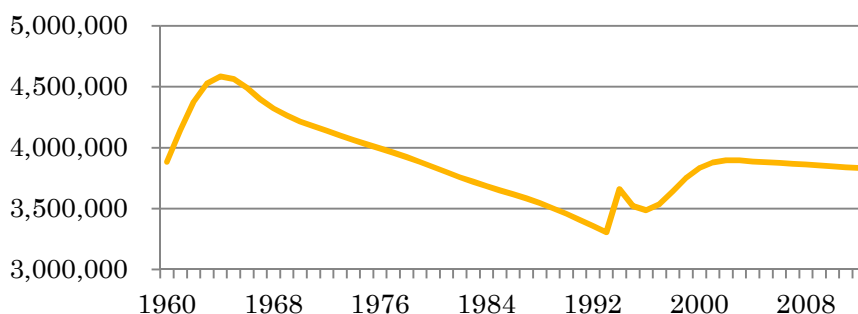


図 2.1.2 ボ国の人口 (1960~2012)

出典：世界銀行データより JICA 調査団作成

(2) 民族と宗教

ボ国はボシュニャク、セルビア系、クロアチア系の祖国であり、宗教と民族に相関関係があり、ボシュニャクは一般的にイスラム教を、セルビア人は正教会系キリスト教を、クロアチア人はカトリックを信仰している。非公式の推定では、人口の45%がイスラム教、36%が正教会系キリスト教、15%がカトリック、1%がプロテスタント、3%がユダヤ人を含むその他の宗教グループにより占められている。

大半のセルビア系はスルプスカ共和国に、ボシュニャク及びクロアチア系の大半はボスニア・ヘルツェゴビナ連邦に居住している。ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦の中では、ヘルツェゴビナ地区及び中央ボスニアに多くのクロアチア系が、その他の地域と中央ボスニアとサラエボに大半のボシュニャクが居住する²。

(3) 地域区分

ボ国は、複数階層の行政機構により分権化されている。ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦は10のカントン(県)(Una-Sana, Tuzla, Zenica-Doboj, Bosnian Podrije, Sarajevo, Posavina, West Herzegovina, Canton 10, Central Bosnia, Herzegovina-Neretva)に分かれており、連邦の下位の行政単位となっている。各カントンは首相を中心とする政

¹ Agencija za statistiku

² US Department of States, International Religious Freedom Report 2012

府を有し、内閣の各大臣や公的機関等が首相を補佐している。なお、カントンの境界線は1995年に Dayton 合意で定められた。ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦には80の市レベルの地方自治体が存在し、一方、スルプスカ共和国は中央集権型で63の市レベルの地方自治体に分かれている。ブルチコ行政区はボ国の直接の管轄区域である。

(4) 言語

ボスニア語、クロアチア語、セルビア語の3言語が国の公用語であり、ラテン文字とキリル文字を併記する。これらの言語は旧ユーゴスラビアの公用語であるセルビアクロアチア語を基本としており、ボ国のすべての市民が3つの言語を理解し、公私における利用に際しては言語の選択が可能である。

2.1.4 政治体制及び政府

(1) 政治体制

1995年12月14日に署名・締結された Dayton 合意に基づき、現存の国境内で、ボシュニャクとクロアチア系が多数派で国土の51%を占めるボスニア・ヘルツェゴビナ連邦と、セルビア系が中心で国土の49%を構成するスルプスカ共和国の2つのエンティティから構成される一つの国家となった。Dayton 合意では、下記のような政治制度が定められた。

- ✓ 3名交替の大統領制：ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦から2名（クロアチア系1名、ボシュニャク1名）、スルプスカ共和国からセルビア系1名を選出。3名とも4年間の任期で8か月ごとに大統領が交替するため、1名につき同ポジションに4年間に2回就任することになる。大統領は議会決定の執行、外交、外交官の任命、国際社会や非政府組織との調整や国際条約に責任がある。
- ✓ 閣僚評議会：3つの民族グループから公平に構成されており、外交、経済、財政などの責任を負う
- ✓ 議会：中央政府は上院（定数15：各民族5議席）と下院（定数42：ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦28議席、スルプスカ共和国14議席）の二院制となっている。上院はボスニア・ヘルツェゴビナ連邦及びスルプスカ共和国の議会から間接選挙で選ばれている。ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦、スルプスカ共和国はそれぞれ独自の議会を有する。

なお、上記の政治体制に加え、Dayton 合意に基づき、55の国及び関係国際機関から構成され、民生面の和平履行のガイダンス策定を行う、和平履行評議会により任命される上級代表事務所が設置されている。上級代表事務所は和平履行の民生面の監視、国際機関の活動の調整、問題解決の促進及び Dayton 和平合意の最終解釈を目的としており、政府内での合意が困難な場合やボ国の経済及び政治発展のため必

要と考えられる場合にはボンパワーと呼ばれる法律の制定や官庁職員を辞任させる最上級の権威を有する。ボ国では、通貨の統一や国旗の制定など上級代表事務所が「ボンパワー（内政介入権）」を発動することにより、改革を推進する上で大きな役割をはたしてきた。

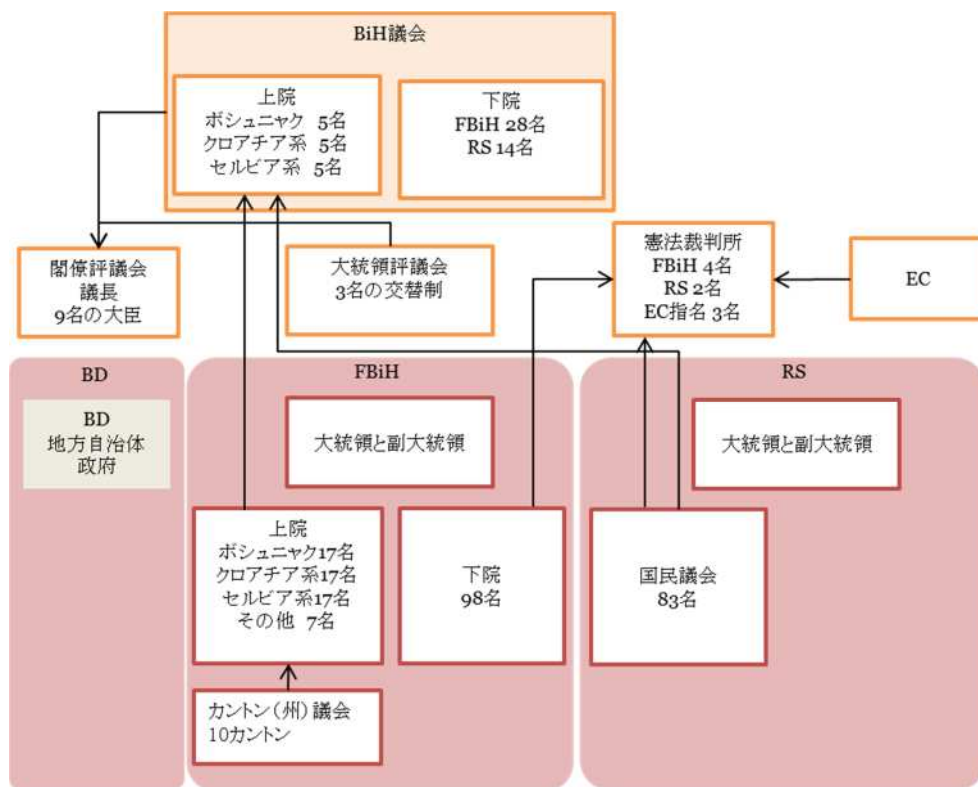


図 2.1.3 ボ国における統治機構

出典：FIPA ”Administrative and territorial organization of Bosnia and Herzegovina”

(2) 政党と選挙

ボ国における直近の総選挙は2010年10月3日に行われ、ボ国の大統領評議会、ボ国の下院議会、スルプスカ共和国の大統領および副大統領、スルプスカ共和国の国民議会、ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦の下院議会および10カントンの県議会議員が選出された。

3名の大統領評議会メンバーをめぐる投票結果は次のとおりであった。ボスニア・ヘルツェゴビナ社会民主党のジェリコ・コムシッチ氏（クロアチア系）（得票率60.61%）、独立社会民主同盟のネボイシャ・ラドマノビッチ氏（セルビア系）（得票率48.92%）、および民主行動党のバキル・イゼトベゴビッチ氏（ボシュニャク系）（得票率34.86%）。大統領評議会の議長は8カ月ごとの輪番制となっている。16カ月にわたる協議の末、ボスニア・ヘルツェゴビナ議会は2012年1月12日に、ビェコスラフ・ベバンダ氏（クロアチア系）を閣僚評議会議長、すなわち同国の新首相として承認して、同国の長きにわたる政治的危機に終止符を打った。そして2012

年 2 月 10 日に正式に新政府が発足した。ズラトコ・ラグムジャ氏が外務大臣兼副首相として承認され、またミルコ・サロビッチ氏（セルビア系）が貿易経済関係大臣に任命された。

(3) 政府

ボ国は、国家、エンティティ、県、および地方自治体レベルの 4 層の統治機構で構成されており、和平履行評議会によって任命された上級代表の監視下に置かれている。



図 2.1.4 ボ国行政機構

出典：JICA 調査団

(4) 政府財政

ボ国は、政治および財政の点で多層国家である。しかし、他の多層国家と比べても、ボ国の政治体制は財政構造という点で、独特の構造をしている。 Dayton合意に基

づく財政責任により、関税政策と関税率の決定は国家の独占的管轄権の下に置かれているが、社会保障制度を含む租税制度は、法令制定、行政管理、および収益配分はエンティティの責任に委ねられている。国家レベルの行政の資金調達、ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦が3分の2、スルプスカ共和国が3分の1という割当量で、エンティティ予算から捻出されるエンティティ交付金を通じて行われている。ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦では県、市、および地方自治体、またスルプスカ共和国では市および地方自治体の資金は、各エンティティによって徴収された租税収入で賄われているが、ボ国には独立した関税および租税制度が存在しているために、内国税の二重課税や課税漏れによる公的収入の損失が発生している。

ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦はスルプスカ共和国の2倍の人口を擁しており、社会保障費の規模が大きい。ボ国においては、日本と比較して社会保険税率が高く（従業員31%、雇用主10.5%³）、下表のとおりGDPに占める歳入の比率が4割強と高い（制度の違いにより直接的な比較はできないが、国民負担率でみると日本の社会保障負担比率は17.1%（2011年度）⁴である）。

表 2.1.1 ボ国の国家財政収支（2012年、百万 KM）

勘定項目	ボスニア・ヘルツェゴビナ全体	国家	エンティティ		ブルチコ行政区
			ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦	スルプスカ共和国	
1.歳入	11,459	1,045	6,642	3,652	246
租税	6,037	796	3,172	1,895	172
法人税及び資産売却益税	818	0	400	396	21
所得税	9	0	9	0	0
固定資産税	84	0	67	15	1
消費税及び国際貿易税	5,103	796	2,678	1,478	150
その他税	22	0	16	5	0
社会保険料	4,046	0	2,668	1,342	35
贈与	60	36	25	18	0
その他歳入	1,314	212	776	395	37
2.歳出	11,170	952	6,595	3,534	215
雇用者報酬	3,323	623	1,681	936	81
給与	-	-	1,529	-	-
社会保険	-	-	152	-	-
物品・サービス	2,156	162	1,573	346	74
金利	200	107	99	100	0
補助金	416	0	258	146	11
贈与	1	21	0	0	0
給付金	4,394	15	2,538	1,801	37
その他歳出	678	22	443	203	9
3.財政収支(1-2)	288	92	46	118	30

出典：ボスニア中央銀行データより JICA 調査団作成

(5) 外交関係・隣国との関係

ボ国は、北方はクロアチア、東方はセルビア、そして南方はモンテネグロと国境を接しており、西方には短いアドリア海の海岸線がある。

³ Tax System 2014, Foreign Investment Promotion Agency of BiH

⁴ 国民負担率の内訳の国際比較（日米英独仏瑞）、財務省、http://www.mof.go.jp/tax_policy/summary/condition/020.htm

2002年4月にボ国は欧州評議会のメンバーとして認められ、このことは、欧州統合への参加を希望していたボ国にとって重大な成果であった。

また、2008年2月にはボ国は地域協力評議会(RCC)のメンバーになった。RCCは、欧州および欧州大西洋地域の統合をサポートし、地域的に所有され主導される枠組みを通じて、南東ヨーロッパの集中的な地域協力を持続させることを目的としている。RCCの本部はサラエボにある。

同2008年6月に、ボ国はEUとの間で安定化・連合協定(SAA)を結んだ。ボ国はまだEUへの正式な加盟申請はしていないが、潜在的加盟候補国の1つとなっている。

また、ボ国は、2010年1月1日から2011年12月31日までの間、国連安全保障理事会(UNSC)の非常任理事国となり、また、2011年1月にはUNSCの議長国も務めた。そのときの主要なテーマは、「紛争終結後の制度構築」であった。

2.1.5 経済環境

下記の表は、ボ国の主要な経済指標をまとめたものである。

表 2.1.2 ボ国の経済指標

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
名目GDP(10億ユーロ)	8.8	9.9	11.1	12.6	12.3	12.5	13.1	13.1
名目GDP(10億KM)	17.2	19.5	21.9	24.8	24.2	24.7	25.6	25.6
一人当りGDP(EUR)	2283	2564	2898	3289	3194	3258	3358	3419
実質GDP成長率(%)	3.9	6	6.2	5.7	-2.9	0.7	1.8	-1.1
鉱工業生産伸び(%)	10	11	10	9.2	-3.3	1.6	5.6	-5.2
平均賃金(ユーロ)	275	300	322	385	404	408	417	422
インフレ率(%)	3.8	6.1	1.5	7.4	-0.4	2.1	3.7	2.0
失業率(%)	43	31	29	23.4	24.1	27.2	27.6	28
外貨準備(100万ユーロ)	2160	2787	3425	3219	3176	3301	3284	3327
貿易収支(10億ユーロ)	-3.96	-3.41	-4.14	-4.82	-3.48	-3.33	-3.73	-3.78
外国直接投資差額(100万ユーロ)	3.2	4.5	12	5.4	1.4	2.4	2.7	2.2

出典：ボスニア中央銀行およびFIPAのデータより JICA 調査団作成

(1) マクロ経済状況 (GDP)

長期にわたる紛争によって経済が大きなダメージを受けたが、1995年の紛争終結後は、下記の図に示されているように経済は回復へと向かっている。近年においては、2009年の経済危機と2010年のギリシャ危機のために、成長は見られないが、IMFによると2013年は0.5%、2014年には2.0%の成長が期待されている。

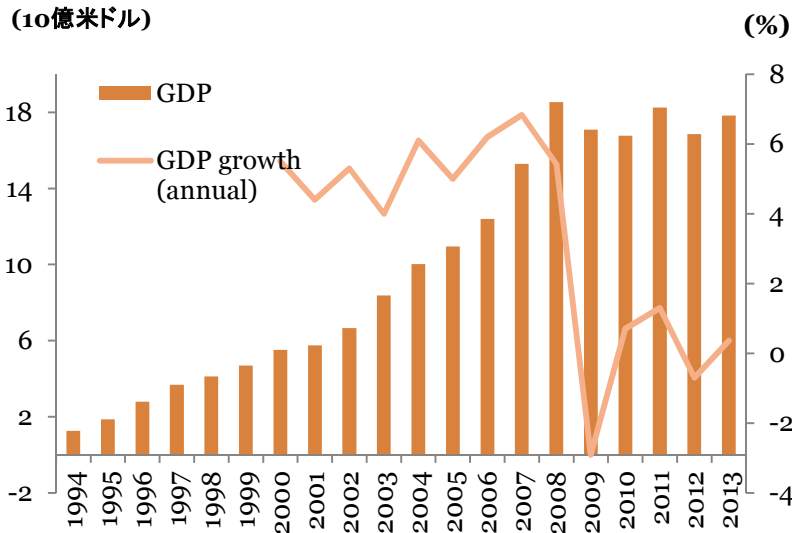


図 2.1.5 ボ国の GDP 推移 (1994～2012年)

出典：世界銀行の世界開発指標のデータより JICA 調査団作成

(2) 政府財政

ボ国の経常収支は 2008～2012 年の間は赤字が続いている。さらに、政府部門の対外債務が蓄積されて、GDP に対する債務比率が上昇しつつある。

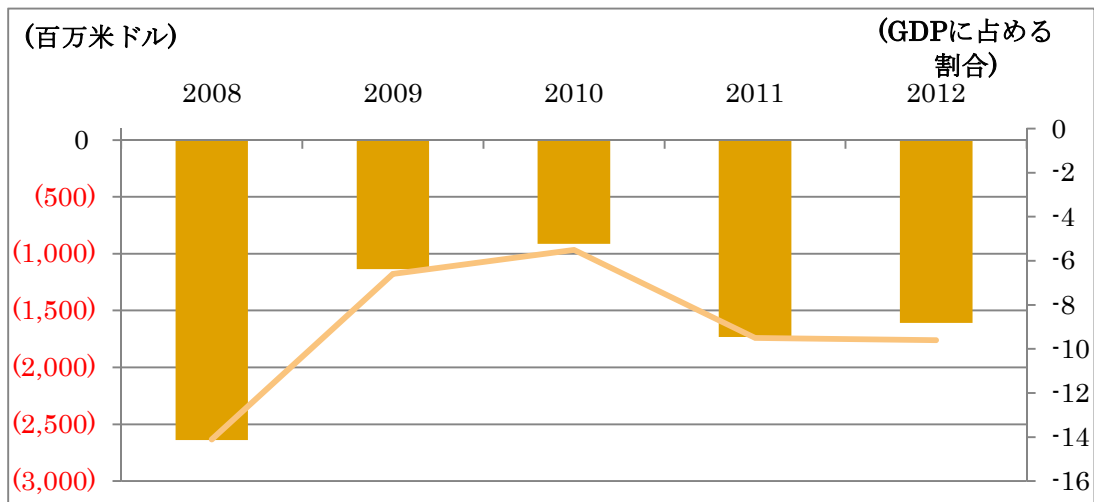


図 2.1.6 ボ国の経常収支 (2008～2012年)

出典：ボスニア・ヘルツェゴビナ中央銀行のデータより JICA 調査団作成。

(3) 貿易関係

ボ国は、主に紛争後の復興への取り組みのために、慢性的に大幅な貿易赤字に苦しんでおり、ここ 10 年間にわたって輸入額が輸出額を 2 倍ほど上回る状況が続いてい

る。貿易相手国の多くは、クロアチア、ドイツ、セルビア、イタリアといった近隣諸国である。鉱物資源がボ国の輸出品の中で最大の割合を占めており、また電気エネルギーも主要な輸出品となっている。

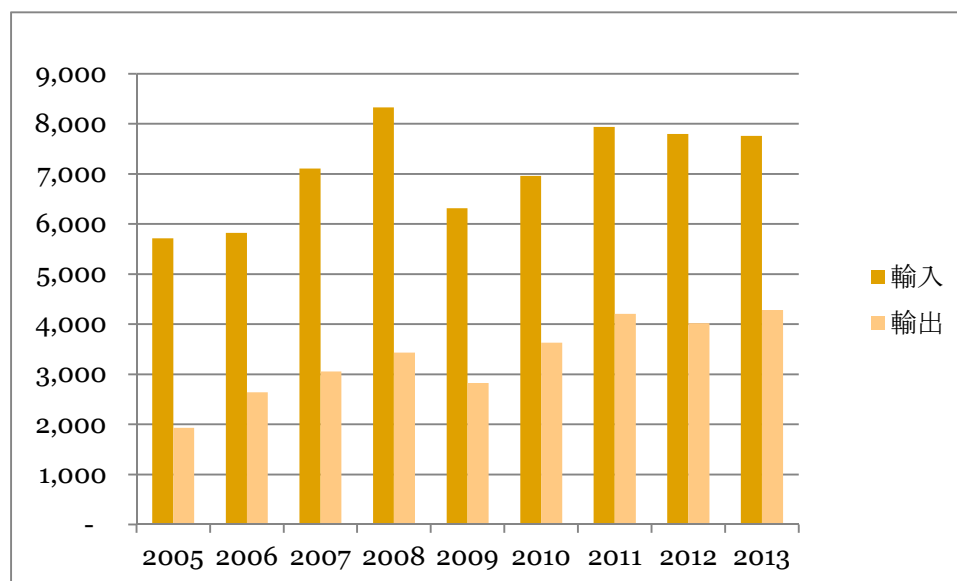


図 2.1.7 対外貿易 (百万ユーロ) (2005～2013年)

出典：INVESTMENT OPPORTUNITIES IN BOSNIA AND HERZEGOVINA 2012 , Foreign Investment Promotion Agency of BiH

1) 輸出入製品

輸出に関しては、革製品、ゴム製品、コルク製品や木製品、紙製品、繊維製品、鉄製品や鋼製品といった「原料別製品」と、建物、家具、アパレル製品などの「雑製品」が多数を占めている。輸入に関しては、「原料別製品」、「鉱物性燃料、潤滑油その他これに類するもの」、それに「機械類および輸送用機器類」が多数を占めている。

表 2.1.3 輸出品および輸入品 (百万ユーロ、2013年)

品目	輸出		輸入	
	金額 (百万ユーロ)	割合 (%)	金額 (百万ユーロ)	割合 (%)
食料品及び動物	253	6.0%	1083	14.0%
飲料およびたばこ	30	1.0%	225	3.0%
食用に適しない原材料 (鉱物性燃料を除く)	526	13.0%	247	3.0%
鉱物性燃料、潤滑油その他これらに類するもの	373	9.0%	1601	21.0%
動物性または植物性の加工油脂およびろう	38	1.0%	78	1.0%
化学工業生産品	245	6.0%	974	12.0%
原料別製品	1125	28.0%	1493	19.0%
機械類および輸送用機器類	501	13.0%	1414	18.0%
雑製品	942	23.0%	684	9.0%
特殊取扱品	6	-	-	-
計	4,285	100.0%	7,756	100.0%

出典：INVESTMENT OPPORTUNITIES IN BOSNIA AND HERZEGOVINA 2014，Foreign Investment Promotion Agency of BiH

* SITC：標準国際貿易分類

主要な輸出品は、未加工アルミニウム（7%）、電気エネルギー（6%）、シート（5%）、石炭、亜炭、あるいは泥炭のコークスなどやレトルト・カーボン（4%）、本体が皮製の履き物（4%）である。主要な輸入品は、精製済み石油（9%）、自動車（4%）、包装済み薬剤（4%）、ビール（2%）、電気エネルギー（1%）である。

2) 輸出入相手国

ドイツ、クロアチア、イタリア、セルビア、およびスロベニアが、ボ国の主要な輸出相手国であり、輸入に関しては、クロアチア、イタリア、ロシア、およびセルビアが主要な相手国である。

表 2.1.4 主要相手国に対する貿易額（百万ユーロ）

国	割合	2012 年	割合	2013 年
計	100.00	11,816,417	100.00	12,040,959
クロアチア	14.57	1,721,808	13.38	1,611,076
ドイツ	12.70	1,501,101	12.93	1,557,235
イタリア	10.25	1,211,047	10.55	1,270,842
セルビア	9.27	1,094,950	9.56	1,151,610
ロシア連邦	6.71	792,460	6.64	799,231
スロベニア	6.30	744,780	6.12	736,693
オーストリア	5.01	592,515	5.12	617,056
中国	3.57	421,760	3.93	472,695
トルコ	2.74	323,267	2.84	341,455
ハンガリー	2.29	270,150	2.46	296,626
ポーランド	2.23	263,511	2.06	248,457
アメリカ合衆国	1.80	212,662	1.80	216,544
フランス	1.82	214,521	1.70	204,977
チェコ共和国	1.59	188,424	1.69	204,094
モンテネグロ	1.32	155,839	1.30	156,958
上位 15 ケ国	82.17	9,708,795	82.08	9,885,548

出典：INVESTMENT OPPORTUNITIES IN BOSNIA AND HERZEGOVINA 2014，Foreign Investment Promotion Agency of BiH

(4) 為替動向

ボ国の通貨は、旧ドイツマルクと連動する兌換マルク（KM）である。1999年にドイツがユーロを導入したため、現在は 1KM が 0.51129 ユーロに固定されている。

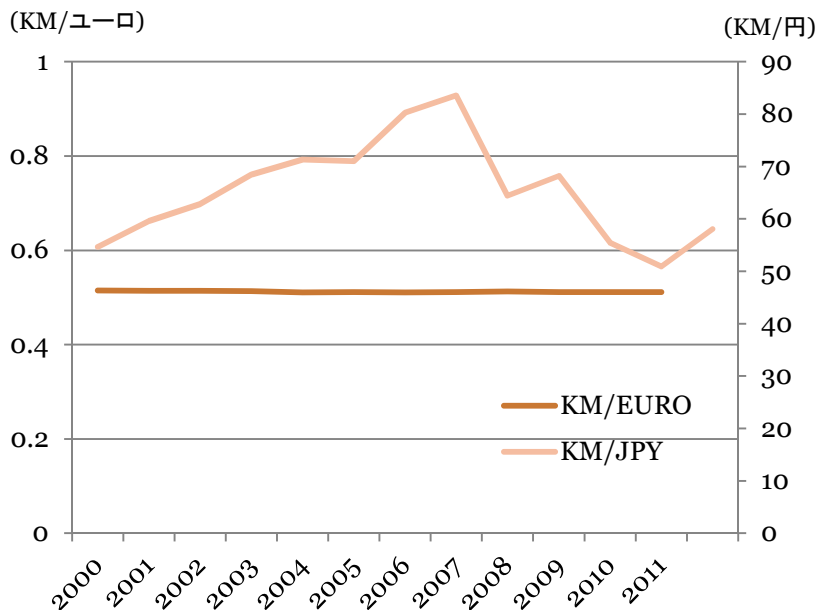


図 2.1.8 KM/ユーロおよび KM/日本円の為替レート (2000～2011年)

出典：ブルームバーグデータより JICA 調査団作成。

(5) 国内物価インフレ

付加価値税導入に関連し 2005 年から始まったインフレ率の上昇と 2008 年の世界金融危機に端を発するインフレ率上昇では大きな変化が見られたものの、1999 年から 2011 年までの間の平均インフレ率は IMF によると 2.5766% であり、今後数年間は 2.5% のインフレが予測されている。

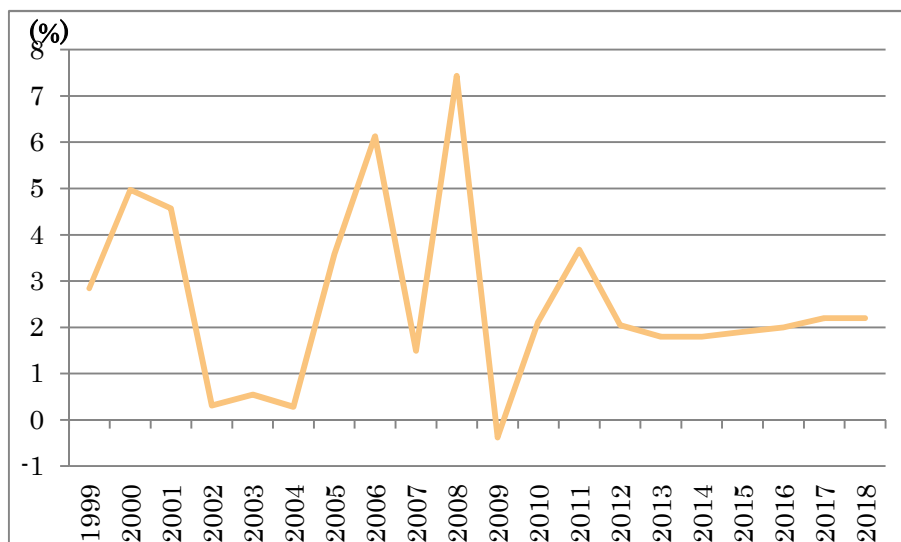


図 2.1.9 ボ国のインフレ率 (1999～2017年)

出典：IMF の世界経済見通しデータベースに基づいて作成。* 2012 年以降は推定値。

(6) 国内の財務状態

ボ国は高中所得国に分類されており、ボ国一人当り GDP は中東欧諸国の中では最下層にランクされる⁵。

表 2.1.5 中欧／東欧諸国の 2011 年の一人当り GDP (米ドル)

国	一人当りGDP
アルバニア	3,964.68
ボスニア・ヘルツェゴビナ	4,689.53
マケドニア	5,122.04
セルビア	6,030.45
モンテネグロ	7,251.39
ブルガリア	7,311.80
ルーマニア	8,539.55
ポーランド	13,383.56
ハンガリー	13,916.32
クロアチア	14,021.39
スロベニア	24,534.03

出典：IMF データより JICA 調査団作成

(7) 市場の自由化

ボ国では、経済成長を促進して国外からの投資量を増大させるために、民営化を加速させつつあり、ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦では規模にして 42%の国家資本、企業数では 74.4%の企業がこれまでに民営化され、スルプスカ共和国でも規模にして 70%、企業数では 60%が民営化されている⁶。しかしながら、通信および電力部門のような大規模企業、公益企業、鉱業などを含む「戦略的企業」の多くは未だ民営化されていないため、海外投資家にとっては今後も潜在的投資機会のあるマーケットである。

民営化は、ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦民営化庁 (Privatization Agency) と各県の民営化機関、およびスルプスカ共和国投資開発銀行 (IRBRS) によって管理されている。憲法上、ボ国ではエンティティが構造改革に対して責任を負っているが、例えば国内全域の民営化プロセスの平等性や透明性を律しているのは国家レベルの法律であり、またボスニア・ヘルツェゴビナ連邦では、企業の民営化における重要な実行当局は県レベルの機関である⁷。

⁵ OECD 「DAC List of ODA Recipient Effective for reporting on 2012 and 2013 flows」

⁶ INVESTMENT OPPORTUNITIES IN BOSNIA AND HERZEGOVINA 2014 , Foreign Investment Promotion Agency of BiH

⁷ ヘリテージ財団 「BiH のカントリー・レポート」

2.1.6 ボ国と EU との関係

(1) EU への加盟に向けた取り組み

2003年6月に開かれたテッサロニキ欧州理事会サミットにおいて、ボ国は他の西バルカン諸国とともに EU 加盟国の潜在的候補と認定された。それ以降、EU とボ国の間では、ビザ発給の簡素化および再承認に関する協定や、貿易および貿易関連の問題に関する仮協定といった、数多くの協定が発効されている。EU に加盟するためには、コペンハーゲン基準および EU の収斂基準の充足が求められる。

政治的観点から見ると、2013年10月に公表された進捗報告書では、ボ国の政治的代表者たちは国の全体的方向性について、ビジョンを共有していないことが記載されており、また、EU の統合プロセスやそれに関連する優先順位の設定といった基本的な問題に関して、国内での政治的対話が促進されていない⁸。

経済的観点から見ると、ボ国について、経済および財政政策の必須事項に対するコンセンサスが依然として弱いという評価があるものの、一方で、低インフレ環境が維持されたことと、カレンシー・ボード制への高い信用が持続したために、財政および通貨の安定性が保たれているという評価もある。しかし、財政赤字の増大、大幅な対外不均衡、ならびに高い失業率により、全体的なマクロ経済的安定性は引き続きの課題である。

表 2.1.6 コペンハーゲン基準

	基準
政治的基準	民主主義、法の支配、人権、少数民族の尊重と保護を保證する安定した体制を有していること。また、地域協力、拡大国家および加盟国との善隣関係、国際義務の遵守を監視する体制も整っていること。
経済的基準	市場経済が機能していて、また連合内における競争圧力と市場原理に耐え得る能力を有していること。

出典：「ボ国の進捗報告書 2013」

表 2.1.7 EU の収斂基準

	項目	ボ国達成状況
価格安定性	審査の前の1年間にわたる価格安定性という点で最も優れた3加盟国の平均インフレ率 <1.5%	✓
政府の財政見通し	国内総生産に対する実質政府赤字の比率 <3%	
	国内総生産に対する政府債務残高の比率 <60%	
為替レート	審査の前の最低2年間にわたり、為替相場メカニズムが重大な緊張を生じることなく通常の変動幅に収まっていること	✓
長期金利	審査の前の1年間にわたる平均名目金利 <2%	

出典：各種資料より JICA 調査団作成

⁸ 欧州委員会「ボ国の進捗報告書 2013」

2.2 同国電力（特に発電）セクターの現状（既存インフラ（ハード・ソフト）の状況、関連統計等）と課題の確認

2.2.1 電力セクターにおける組織体制

(1) 枠組み

ボ国の特殊な政治構造のため、エネルギーの規制機関も政府構造と付随し、国家レベル及び各エンティティレベルに存在する。

(2) 国家レベル

国家レベルでは、対外貿易経済関係省(MOFTER)がエネルギーセクターにおいて主な責任を有している。法令の執行は州の電気規制評議会(SERC)が責任を持ち、配電、配電システム、海外貿易の管轄を行う。SERCには5年任期の3名の評議員（ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦から2名、スルプスカ共和国から1名）がおり、毎年議長が交替し、15名のスタッフを擁する。評議員は国家政府の議会によって指名されるため、SERC評議員の期限が切れる度に議論が必要となる。2007年に4年間のスルプスカ共和国のSERC評議員の任期が満了した際と2008年にボスニア・ヘルツェゴビナ連邦の評議員任期が満了となった際には、円滑に後任評議員が決定されなかったため、一定期間、暫定的に任期満了前の評議員が責務を継続することとなり、2008年4月に、議会は省の評議会にSERCが十分に機能できるように速やかに任命するよう促した。なお、任期期限前の評議員の辞任は、基本的に利益相反など何らかの問題があった時のみ行われる。

SERCの予算は規制費用から捻出されており、議会の承認は必要としない。SERCの決定はボ国の裁判で提訴することができ、提訴中は仮処分が有効となり、SERCの決定は裁判所によって保留される⁹。

(3) エンティティレベル

エンティティレベルではボスニア・ヘルツェゴビナ連邦及びスルプスカ共和国それぞれに規制機関が存在している。ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦ではエネルギー鉱業産業省(FMEMI)が、スルプスカ共和国では産業エネルギー鉱業省(MIEMRS)が、それぞれ担当となっている。ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦の電力規制評議会(FERK)及びスルプスカ共和国のエネルギー規制評議会(RERS)はそれぞれのエンティティにおいて発電、配電、供給の一般的な規制を執行する。FERKには3つ、RERSには5つの評議会があり、FERKは31名、RERSは27名のスタッフを擁し、SERC同様にFERKもRERSも中央政府の予算外の資金で運営されている。ガスに関しては、ガスの規制機関は国家レベル或いはボスニア・ヘルツェゴビナ連邦のレベルで設立されておらず、スルプスカ共和国についてのみ、RERSが2007年末以降ガスを

⁹REPORT OF THE STATE ELECTRICITY REGULATORY COMMISSION in 2012 (SERK)

クターを管轄するようになっている。エネルギー関連の競争に関する問題等を取り扱う競争評議会が別途存在する。この評議会は競争の観点で意見やアドバイスを提供する権力しかない。

発電事業は、株式の大半を政府が保有するボスニア・ヘルツェゴビナ連邦にある JP Elektroprivreda BiH (EPBiH)、JP Elektroprivreda HZ HB(EPHZHB)及スルプスカ共和国にある持株会社 MH Elektroprivreda RS a.d. Trebinje (ERS) の3つの電力会社が担っている。配電事業に関しては、スルプスカ共和国では ERS の子会社である5つの配電会社が配電を行っている。ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦の配電は EPBiH 及び EPHZHB が行い、ブルチコ行政区の配電はブルチコ配電会社 (Kumunalno Brčko (EDBD)) が行っている。

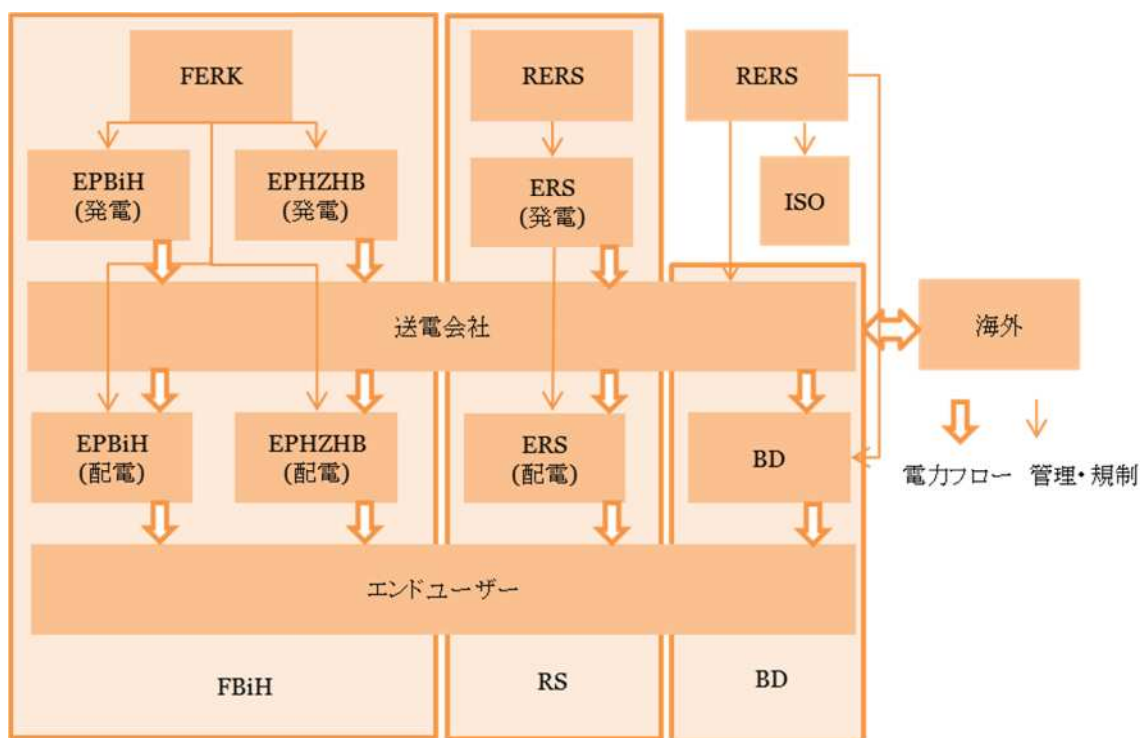


図 2.2.1 管理・規制及び電力フロー

出典：2012年供給保証に関する報告書を基に JICA 調査団作成

(図中の FBiH はボスニア・ヘルツェゴビナ連邦、RS はスルプスカ共和国、BD はブルチコ行政区を意味する)

表 2.2.1 電力に関連する機関の説明

・ 国家レベル:

国家エネルギー規制評議会 (SERC)	対外経済関係省の傘下であり、配電や電力の海外貿易を管轄する。
ボ国独立システムオペレーター (ISO BiH)	発電、配電、供給の独立性を維持する非営利団体。国家レベルの送電系統を管理する。本団体はボスニア・ヘルツェゴビナ連邦及びスルプスカ共和国が所有する。
ボ国電力送電会社(Trans Co)	国家レベルの電力送電会社は SERC の傘下で電力ケーブル (110kV 以上の) 建設、管理、オペレーションを担当している。

・ エンティティレベル:

ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦規制評議会(FERK)	ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦のエネルギー鉱業産業省 (FMEMI)の傘下で、発電、配電、供給レート、その他の規制関連を担当する。
ボスニア・ヘルツェゴビナ電力公社(EPBiH)	ボ国にある発電及び配電を担う三大電力会社で最大でボスニア・ヘルツェゴビナ連邦内のボスニア人が居住する地区へ主に電力の供給を行っている。国内の発電のほぼ半数を占め、その 80%が火力発電、20%が水力発電によるものである。
ヘルツェゴビナ電力会社 (EPHZHB)	クロアチア人の居住する地区に主に発電や配電を行っている。水力のみが送電系統に接続されており、2011年において国内の発電の 10%を占める。
スルプスカ共和国エネルギー規制評議会 (RERS)	スルプスカ共和国における産業エネルギー鉱業省の傘下の規制評議会、発電、配電、供給レートの承認及びエネルギーに関わる問題を担当している。
スルプスカ共和国電力会社 (ERS)	スルプスカ共和国の唯一のスルプスカ共和国向けの発電及び配電を担う会社。ボ国の約 40%の発電を占める。同等キャパシティの水力及び火力の発電所を有する。水力或いは火力を通しての発電比率は降雨量に応じて年毎に変動している。
ブルチコ配電会社 (Kumunalno Brčko) (EDBD)	ブルチコ行政区には発電所は無い。2010年に SERC に承認されたが、スルプスカ共和国及びボスニア・ヘルツェゴビナ連邦より電力を購入し、配電に専従している。

出典：2012年供給保証に関する報告書より JICA 調査団作成

2.2.2. ボ国のエネルギー資源

(1) 石炭

石炭は国のエネルギー供給の約 50%を占めており、約 85%の石炭が火力に使われている。ボ国は、2007年に 9.7 百万トンの石炭を生産しており、褐炭及びリグナイト炭が主要なエネルギーの供給源となっており、2009年には褐炭及び亜炭が採掘石炭の 65%を占め、その多くは鉱山の山元で消費されている。

石炭火力発電所は、ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦で 2 箇所、スルプスカ共和国で 2 箇所の計 4 箇所にある。最大の石炭鉱床はトゥズラ周辺で、EPBiH が所有するトゥズラ 発電所で 4 つのユニットが稼働しており、発電能力は 715MW、年間の石炭消費量が約 330 万トンである。トゥズラ発電所では発電の他、蒸気熱を周辺地域に販売し、灰を Lukavac のセメント工場に供給している。ボスニア紛争後、ボイラーの刷新や新しい集塵装置など発電所の主要な整備が実施されており、また、新たに 450MW のユニットが計画されている。一方、カカニ発電所は 450MW の発電能力を有し、トゥズラと同様に EPBiH によって運営されている。300 MW の 1 ユニットの有するウグレヴィック発電所は ERS の所有である¹⁰。ガツコの鉱床は ERS が所有しており、300 MW の発電能力を持つガツコ火力発電が周辺の露天掘鉱山から供給される年間 1.8 百万トンのリグナイト炭を用い超臨界発電を行っている。ガツコ火力発電所は、長年、硬質な表土や鉱床中の石灰岩層の存在等地政学上の問題に起因する掘削機器の疲労のため投資や維持の資金に不足し炭鉱に危機が直面していたため、2006年 12月、炭鉱の延長、発電所の修復及びガツコ火力発電所の第二ユニットを設立する新会社への出資を目的としチェコの電力会社 CEZ との間に 15 億ユーロの投資合意に至ったが、この JV は 2009年に解消されている。また、現在建設中の Stanari 火力発電所には Dobož 鉱山が石炭を供給することになっている。

¹⁰ REPORT OF THE STATE ELECTRICITY REGULATORY COMMISSION in 2012 (SERK)

表 2.2.2 ボ国の火力発電所の発電能力

トウズラ		MW	GWh
EPBiH	G3	100	85
	G4	200	182
	G5	200	180
	G6	215	188
	計	715	635
カカニ		MW	GWh
ERS	G5	110	100
	G6	110	90
	G7	230	208
	計	450	398
ガツコ		MW	GWh
ERS	計	300	276
	ウグレヴィック		MW
ERS	計	300	279
	ボ国	合計	1,765

出典：REPORT OF THE STATE ELECTRICITY REGULATORY COMMISSION in 2012 (SERK)

(2) 石油およびガスの輸入¹¹

ボ国では、独立以降、輸入燃料への依存度を下げることによってエネルギー安全保障を強化しようと、石油とガスの開拓におよそ1億5,000万米ドルが投資してきたが、現在でもボ国石油産業と天然ガス産業は輸入に依存している。

ボ国の石油産業は輸入石油の精製及び石油製品の加工品から成り立ち、精製能力を伸ばしているが、例えば、年間400万トンの精製能力を持つブロード精油所では、輸入原油を加工してさまざまな製品（内燃機関用燃料、液化石油ガス、ビチューメンなど）を生産している。モドリチャ精油所では、石油業界向けおよびその他の商業用に、潤滑油やさまざまな特殊用途の専門的油製品を生産している。石油については初期の調査結果によってさらなる開拓の可能性が実証されており、商業的に実用可能な鉱床が見つかる可能性があることが示唆されている。

一方で、ボ国のエネルギー部門の中では、ガス産業が最も発展が遅れており、現在、同国におけるガスの輸入は、長さ191キロメートルで推定年間輸送容量が10億m³のパイプライン1本のみを通じて行われている。このため、ガス供給量は限られ、消費の大半は家庭で利用されている。同国の2020年までのガスの需要予測は15億～30億立方メートルとなっているため、同国ではガス部門の改革と発展に本腰を入れて取り組む必要がある。

(3) 再生可能エネルギー

2012年においては、ボ国はエネルギーの20%をバイオマス、水力、風力、太陽光などの再生可能エネルギーにするというEU指令を満たしている。また、ボ国では再

¹¹ ENERGY SECTOR IN BOSNIA AND HERZEGOVINA 2013, Foreign Investment Promotion Agency of BiH

再生可能エネルギーを普及させるための財政的なインセンティブや促進策は導入初期であるため、今後の関連企業による再生可能エネルギーへの投資が期待されている。

・ 水力:

ボ国水力発電の設備稼働率は 40%¹²と高く、水力発電の活用可能性は高いと言われており、ボ国はヨーロッパにおいて年間の水力発電の潜在性は第 8 位とされている。主な水力発電所は、15 箇所あり、現存発電所の合計発電能力は約 2,100 MW でスルプスカ共和国が 1,240MW、ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦は 916 MW である。企業別でみると EPBiH が 3 箇所で 504MW, ERS が 6 箇所で 1,240MW, EPHZHB が 6 箇所で 412MW となっている。

ボ国の水力発電の潜在性を背景にドイツ復興金融公社 (KfW) は EPHZHB による 52MW の水力発電に 30 百万ユーロ、EPBiH による 13.3MW の Janjici の水力発電に 15 年の融資 (うち 3 年間の支払猶予期間) の条件で 50 百万ユーロを融資するなど水力発電への投資は活発である¹³。

表 2.2.3 ボ国の水力発電所の発電能力

オペレーター	水力発電所	MW
ERS	Trebinje I	171
	Trebinje II	8
	Dubrovnik	216
	Čapljina	420
	Višegrad	315
	Bočac	110
EPBiH	Jablanica	180
	Grabovica	114
	Salakovac	210
EHZHB	Mostar	72
	Mostarsko blato	60
	Peć-Mlini	30
	Jajce I	60
	Jajce II	30
	Rama	160
計		2,156

出典 : REPORT OF THE STATE ELECTRICITY REGULATORY COMMISSION in 2012 (SERK)

・ 風力:

ボ国における風力発電事業は近年検討が進められており、ボ国の風力発電における潜在的 가능성이指摘されている。その潜在発電能力は約 2,000 MW であり、このう

¹²Ministry of Foreign Trade and Economic Relations of Bosnia and Herzegovina, 2012, BOSNIA AND HERZEGOVINA IN ENERGY COMMUNITY

¹³ World Bank (2008): Energy Study in BiH, Ministry of Foreign Trade and Economic Relations

ち 900 MW のみが利用可能と推定されている。この潜在発電能力はまだあまり利用されていないが、12 の地域が風力発電に適した場所として挙げられている¹⁴。KfW は、ボ国で初となる Meshihovina の風力発電所建設を支援するため、建設費用 78 百万ユーロのうち 72 百万ユーロについて低金利の融資とグラントを提供している。計画されている Meshihovina の風力発電所は南ヘルツェゴビナに位置し、44MW の発電が可能であり、30,000 世帯に電力を供給できるといわれている¹⁵。

- ・ バイオマス:

バイオマス発電の主要資源は、林業関係の木材や木材加工業の処理屑である。バイオマスにより発電された電力の過半は地方や郊外の家庭で調理や暖房用途に利用されている。しかし産業用としてバイオマス技術を利用した効率的な熱利用はいまだ行われておらず、国土の約 50% を森林が占めるボ国（一人当たり森林面積 0.74ha で、欧州内で第 6 位）におけるバイオマス発電の潜在性は指摘されている。地球環境ファシリティ(GEF)及びチェコ政府はバイオマスボイラーを小学校に導入することで熱供給の改善、二酸化炭素の削減、バイオマスビジネスモデルの確立を目的とした約 1,1 百万ドルのプロジェクトを支援している¹⁶。

- ・ 太陽光:

日射量が北部の 1,240 kWh/m² から南部の 1,600 kWh/m² までと異なるが、太陽光エネルギーの潜在可能性は、1,900 TWh と言われている¹⁷。南部では晴天の日が多く、年間約 270 日までになるが、各家庭における熱水や暖房利用目的の太陽光発電の導入は限定的である。太陽光発電所のライセンス発行が 2010 年には 0 であったが、2011 年に 3、2012 年に 26 と増加してきている¹⁸。2012 年に初めての太陽光発電所が操業を開始し、157MW の発電能力を有している。また、The United States Agency for International Development (USAID) が太陽光の利用促進を推進する太陽光発電の持続可能な開発を目的としたプロジェクトに 1.2 百万ドルを支援している。そのプログラムでは 20 の太陽光発電を行う中小企業の事業者に技術協力を行ったが、今後 200 程度の購買者を支援することで、太陽光エネルギーの技術利用、発電によるメリットを推進する取組を行っている¹⁹。

¹⁴ JICA: JFY 2010 Energy Policy (B) Country Report Bosnia and Herzegovina

¹⁵ KfW のホームページ

(<https://www.kfw-entwicklungsbank.de/International-financing/KfW-Entwicklungsbank/Sectors/Energie/Projektbeispiele/Bosnien-und-Herzegowina-Windenergie/>)

¹⁶ UNDP のホームページ

(http://www.ba.undp.org/content/bosnia_and_herzegovina/en/home/operations/projects/environment_and_energy/bosnia_and_herzegovina_biomass_energy_for_employment_and_energy_security_project/)

¹⁷ ENERGY SECTOR IN BOSNIA AND HERZEGOVINA 2014 , Foreign Investment Promotion Agency of BiH

¹⁸ Bosnia and Herzegovina “Statement on Security of Supply, 2013”

¹⁹ USAID のホームページ

2.2.3 発電及び消費電力の動向

(1) 発電量の概要

ボ国の発電は、国内のエネルギー資源、特に石炭と水資源に集中している。2012年のボ国の発電量合計は12,934 GWhで、そのうち水力が4,148 GWh、火力が8,619 GWh、小規模水力及び工業発電が166 GWhを占める²⁰。

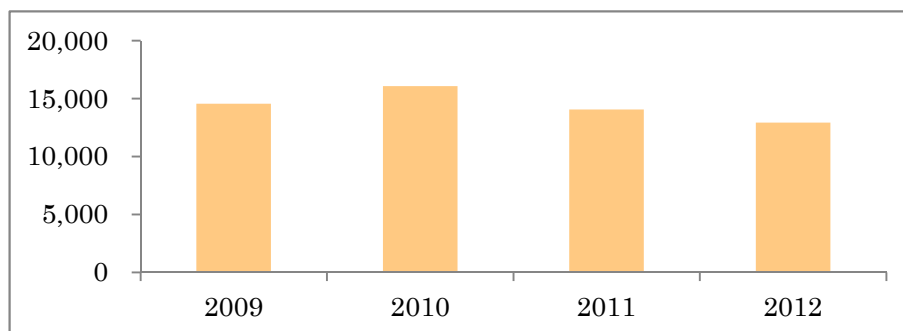


図 2.2.2 ボ国における総発電量 (GWh)

出典：Statement of Security of Supply 2008-2012 より JICA 調査団作成

2012年までの間で、過去最大の発電量が発生したのは2010年であり、前年比10%上昇の16,068GWhに達し、また、過去最高3,802GWhの電力余剰を記録した²¹。ただし、ボ国の電力の半分を占める水力発電は天候に大きく依存するところがあり、年によって大きく変動する可能性がある。

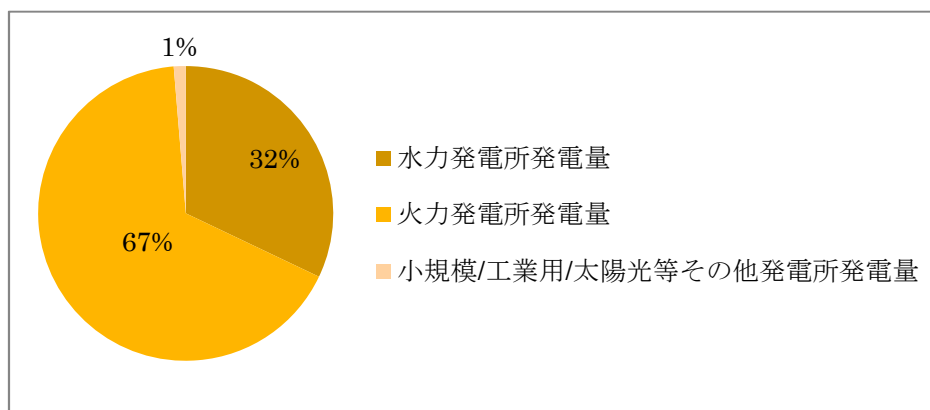


図 2.2.3 2012年のプラント別総電力発電の割合

出典：REPORT OF THE STATE ELECTRICITY REGULATORY COMMISSION in 2012 (SERK)より JICA 調査団作成

(<http://www.usaid.gov/news-information/fact-sheets/fact-sheet-solar-energy-future-sustainable-development-bosnia-and>)

²⁰ REPORT OF THE STATE ELECTRICITY REGULATORY COMMISSION in 2012 (SERK)

²¹ REPORT OF THE STATE ELECTRICITY REGULATORY COMMISSION in 2012 (SERK)

(2) 3つの電力会社による発電状況

EPBiHの発電能力は1,682 MW(火力1,165 MW、水力517 MW)で2012年の年間発電量は6,509 GWh、売電収入は8億500万 KMとなった。発電量の内訳は、火力発電5,368 GWh、水力発電1,141 GWhで火力発電が全体の約80%を占めている²²。スルプスカ共和国が100%所有するERSは、ERSの総発電量は2010年の6,165GWh以降、2011年は5,295GWh、2012年は5,127GWhと悪天候等による減少が見られる。2012年の発電量の内訳は、水力発電1,832GWh、火力発電3,251GWh、残りは小水力等その他が占めている²³。

EPHZHBは、6つの水力発電を持ち、近年は水力発電にとっては芳しくない天候が続いたため、総発電量は2010年の2,613GWh以降、2011年は1,402 GWh、2012年は1,237 GWhと減少している²⁴。

2.2.4 電力市場及び供給

(1) 供給エリア

ボ国の電力供給は、EPBiH, EPHZHB, ERS, EDBDの4つの供給システムオペレーター企業に分かれており、実際の業務はEPBiH, EPHZHB, EDBD及びERSの傘下の5つライセンスを持った企業で行われている。EPBiHは、ED Sarajevo, ED Zenica, ED Bihać, ED Mostarの5つの供給エリアに分かれている。EPHZHBは南部、中央、北部の3つの供給エリアに分かれている。ERSの供給は5つのシステムオペレーターが行っており、EDBDはボ国で一番小さいシステムオペレーターである。



図 2.2.4 地域のネットワーク及びオペレーションの地域

出典：REPORT OF THE STATE ELECTRICITY REGULATORY COMMISSION in 2012 (SERK)

²² Annual Report 2014, EPBiH

²³ REPORT OF THE STATE ELECTRICITY REGULATORY COMMISSION in 2012 (SERK)

²⁴ Annual Report 2012, JP Elektroprivreda HZ HB d.d.

(2) 電力市場の枠組、料金制度のオペレーションと管理構造

電力の小売市場は EPBiH、ERS、ブルチコ配電会社の三大電力会社がこれまで管轄してきた地区へ独占的に供給していることから発展途上と特徴付けられている。ボ国は電力市場を段階的に開放しており、2008年1月1日に家庭用以外の顧客（全体の58.7%）が解放され、2015年1月1日にはすべての顧客が解放の対象となる²⁵。

料金体系の設定について SERC が改定を進めてきており、2012年に新たなシステムの適用を決定した。主な決定事項として海外取引の送電に課金することを禁止されたが、これによって送電サービスの価格が減少させられ、電力会社の収入が減少する結果となった²⁶。また、2012年には、ブルチコ行政区の家庭用料金体系以外、料金を規制しないこととした。FERC 及び RSERC は送電網に接続している消費者に対して料金規制を廃止したが、その他の顧客にかかる料金規制については徐々に廃止していく予定である。

(3) ボ国の電力市場と価格の推移²⁷

2012年の消費者への販売電力量は、前年比0.4%増加して11,047 GWhとなり、消費者への平均的な販売価格は13.43 pfennig/kWhとなった(1 KM = 100 pfennig)。2012年の消費者からの売電収入は、13.61億 KM で、2011年に比べて6,200万 KM 増加した。2012年は平均的な販売価格が4.7%上昇した一方で、家庭用電力の販売価格は4.9%増加し、13.46 pfennig/kWhとなった。2012年の年初に EPHZHB が、2011年の半ばに EPBiH が料金値上げし、平均電力価格のエンドユーザー料金は徐々に上昇している。

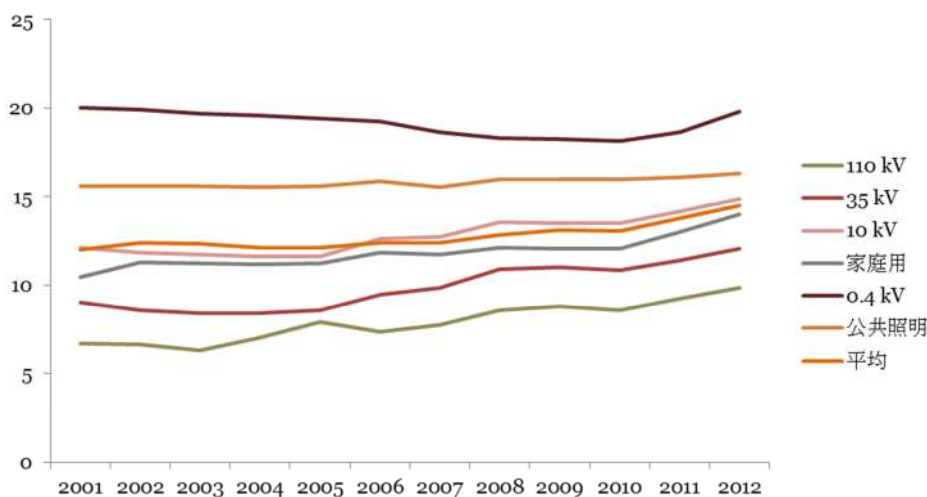


図 2.2.5 EPBiH 顧客の平均電力料金の推移

出典：EPBiH からのデータにより JICA 調査団作成

²⁵ Ministry of Foreign Trade and Economic Relations of Bosnia and Herzegovina “ Day of BiH in the Energy Community 14 June 2012”

²⁶ REPORT OF THE STATE ELECTRICITY REGULATORY COMMISSION in 2012 (SERK)

²⁷ REPORT OF THE STATE ELECTRICITY REGULATORY COMMISSION in 2012 (SERK)

ボ国の電力顧客の数は増加しており、2012 年末に 147.6 万に上り、2011 年末に比べて 16,310 増加し、そのうち 14,615 が家庭用に属する。

表 2.2.4 ボ国の企業別顧客数

	110kV	35kV	10kV	その他の消費	家庭用	公共照明	合計
EPBiH	5	46	710	59,003	652,102	3,546	715,412
ERS	8	32	77	34,762	498,890	1,000	534,769
EHZHB	3	3	160	14,684	172,416	1,659	188,925
Komunalno Brcko		1	18	4,223	31,485	397	36,124
							1,475,230

出典：2012 年 ISO BiH のアニュアルレポート

(4) 電力料金の構成

EPBiH の電力料金は規制費用と規制外費用の二部構成となっている。規制費用は配電ネットワーク、送電ネットワーク、再生可能エネルギーに係る費用で、規制外費用は発電費用及び供給に係るサービスが含まれる。規制費用は例外なく全ての顧客に適用されている。発電費用は料金の半分以上を占めており、EPBiH の場合、火力発電所、水力発電所の発電費用と、再生可能エネルギー発電（太陽光及び小水力）の電力購入費用で形成されている。供給サービス費用は、請求書の発行やその他電力供給に付随する費用である。送電使用料及び配電使用料は送配電網の建設及び管理及び計測器の管理、電力損失のコスト及び付帯サービスの費用に関するものである。再生可能エネルギーのための費用は、ボ国政府の再生エネルギー源及びコジェネレーションに関する法律に従って再生可能エネルギーの促進に充てられている。

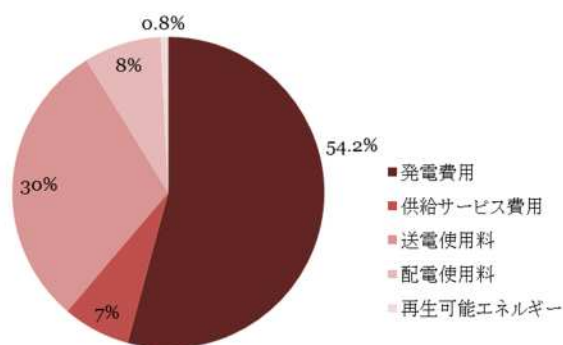


図 2.2.6 費用明細

出典：2012 年 ISO BiH のアニュアルレポート

(5) 請求及び集金方法

EPBiH は、家庭用電力料金の請求書を 1 か月に 1 回顧客に発行している。非世帯向け電力料金の請求書は毎月初めに受け取ることができるようになっている。世帯向けの電力料金は読み取りが完了したら、請求書が送信されるようになっている。電力の請求書はコミッションなしで送電子会社の集金拠点や Sparkasse Bank dd

Sarajevo の支店、Vakufsak Bank dd Sarajevo の支店で支払うことができる。コミッションが必要だが、請求書は商業銀行やボスニア・ヘルツェゴビナポストのカウンターにて支払うことができる。

2.2.5 欧州諸国における電力料金とクロスボーダー取引

(1) 欧州諸国の電力料金²⁸

南東欧州における電力の市場価格は、一時的な変動はあるものの、全体として 50-55 ユーロ/MWh の間を推移しており比較的安定している。欧州諸国の電力料金を比較すると、ボ国は相対的に安価である。

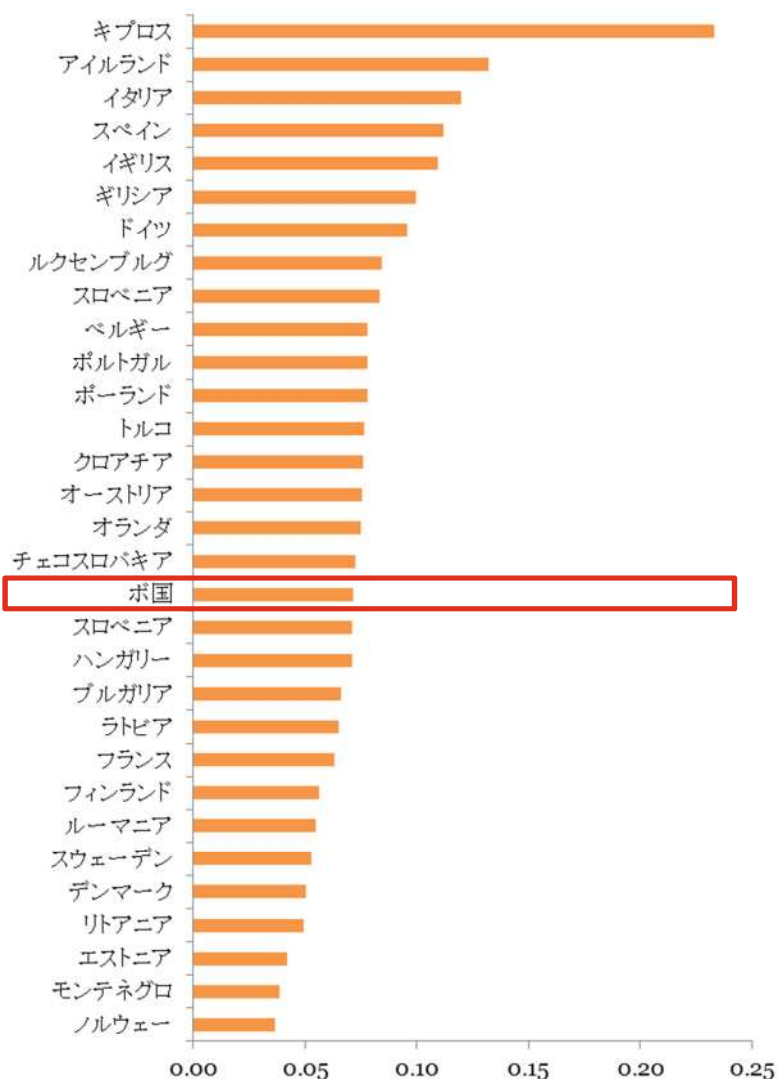


図 2.2.7 2012 年欧州の産業用電力料金比較 (EURO/kWh)

出典 Eurostat より JICA 調査団作成

²⁸ REPORT OF THE STATE ELECTRICITY REGULATORY COMMISSION in 2012 (SERK)

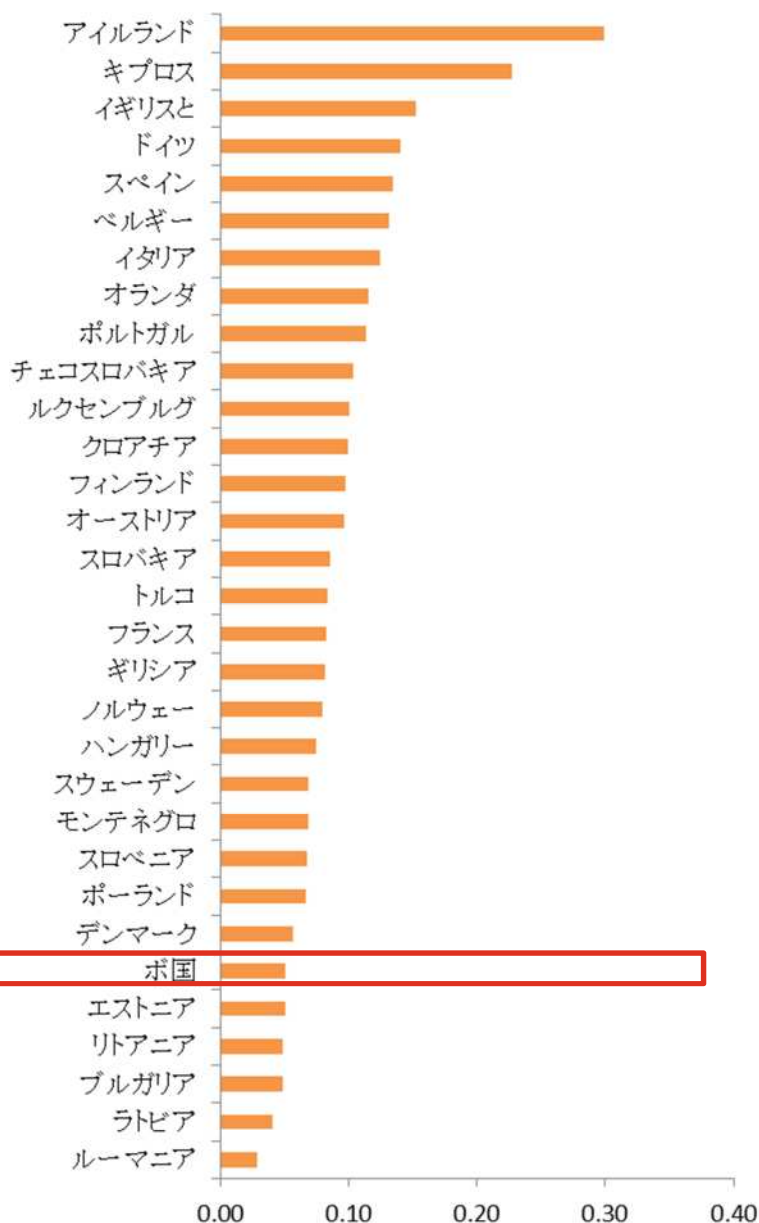


図 2.2.8 2012 年の欧州家庭用電力料金比較(EURO/kWh)

出典: Eurostat より JICA 調査団作成

(2) ボ国のクロスボーダー取引²⁹

ボ国は東欧地域において電力輸出を行う数少ない国の一つである。ただし 2012 年は発電量の減少に伴って、海外取引量が大きく減少した。輸出を行っているのは主に EPBiH 及び ERS で、輸出量は 1,569 GWh で 2011 年に比べて 39.5%減少した。計 13 の企業が電力を輸出している。輸出入取引の大部分は従前よりクロアチアやモ

²⁹ REPORT OF THE STATE ELECTRICITY REGULATORY COMMISSION in 2012 (SERK)

ンテネグロであり、両国は電力不足が深刻で地域の間で電力輸入国として知られている。電力の輸出入に関しては、ISO BiH が隣国と年間ベースでネットワーク契約を行い、月次で管理している。

表 2.2.5 相手国別輸出入量※輸送を含む (GWh)

国名	輸出	輸入
クロアチア	1,317.0	2,338.1
セルビア	634.5	848.3
モンテネグロ	1,734.9	164.7
合計	3,686.4	3,351.1

出典：2012年 ISO BiH アニュアルレポート

ボ国における 2012 年の電力輸入は 1,245 GWh で、13 の企業が輸入ライセンスを有している。過去数年間において最大の輸入企業は Aluminij Mostar となっており、878.4 GWh を輸入した。第二の輸入企業は 121 GWh を輸入した Rudnap であり、この二大輸入企業及び ERS を除き、多くの企業では電力輸出量が輸入量を上回っている。2012 年ボ国送電網経由の電力輸送量は、2,111GWh で前年に比べて 9.6% 減少している。電力輸送量は、TSO (ITC メカニズム) の補償メカニズムに参加している国々の補償額を決めるベースになっており、ボ国の 2012 年の上半期の補償額は、2,965,092 KM で 2011 年は 5,489,899 KM となった。

また、2010 年以来、ISO BiH は海外取引の送電能力権の割り当てルール (*Rules of Allocation of the Right to Use Cross-Border Transmission Capacities*) に則り、日次、月次、年次でオークションを実施している。

年間ベースの輸出入取引のオークションによる収入は下記の通りである。

表 2.2.6 年間のオークションによる収入額

年	売上 (BAM)
2011	4,789,300
2012	4,970,880
2013	2,036,125
合計	11,796,305

出典：2012年 ISO BiH アニュアルレポート

2012 年 12 月時点で 12 の企業がオークションのライセンスを有しており、過去最高落札額となったのはセルビアからボ国への輸入で、5,379 BAM/MW であり、2012 年月次ベースのオークションでの最高価格は 2012 年 3 月のボ国からクロアチアへの輸出での 1,264.3 BAM/MW であった。

輸出入取引の権利の割り当てのオークションによる収入及び ITC メカニズムの適用による補償額は Elektroprivnos/Elektroprenos BiH が管理する。

2.3 本国政府が定める関連政策、計画、予算・財源の動向の確認

2.3.1 エネルギー政策及び予算の動向

(1) エネルギー政策の概要

ボ国の複雑な政治的・組織的構造は、エネルギーセクターにも大きな影響を及ぼしている。ボ国政府はエネルギーセクターが経済発展の最も重要なセクターの一つであり、短期・中期的に経済発展に寄与する可能性があるとみているが、これに加え、欧州エネルギー共同体としての義務履行の必要及びEU加盟を切望していることから、ボ国の経済発展計画では電力セクターの改革を明確に打ち出している。しかしながら、ボ国内での複雑な政治体制の下、共通理解を形成することが難しく、ボ国内の2つのエンティティで共通したエネルギー政策や国家レベルの具体的なエネルギーの枠組については明確に定められず、アクションプランや目標値は採択されていない。

(2) 各エンティティのエネルギー政策

2008年11月6日にエネルギー政策の一般的枠組みを定める「エネルギー政策の原則に係る合意」が両エンティティの大統領及び閣僚評議会の議長により署名され、エンティティレベルの戦略が策定された後に国家エネルギー戦略策定における原則を定義することが規定された。

本合意及び過去に実施された取り組みに基づき、ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦は2009年1月13日に開催された議会及び2009年3月19日の議会によって、「ボ国のエネルギーセクター開発における戦略的計画及びプログラム」を採択した。2010年12月、スルプスカ共和国の議会は2030年までの「スルプスカ共和国エネルギー開発戦略草」案を採択し、公開討論に付し、最終的に同戦略を2012年3月に議会により採択した。ボ国の対外貿易経済関係省(MOFTER)が、これらのエンティティ戦略の調整を行い、エネルギーセクターの国際的義務を実行するために2030年までの国家エネルギー戦略の策定を支援することとなる。

(3) エネルギー予算

ボ国は高度に分権化されており、かつ国家レベルの税収は存在せず、エンティティ以下の行政機構が徴税及び税収支出権限を有しているため、国家全体でのエネルギー関連政府予算の情報は公表されていない。厳しい財政状況の中、エネルギー効率化対応への国家及びエンティティレベルの予算は非常に限られ、当面、エネルギー関連の投資の主な資金源は、ドナーが直接資金を提供するプロジェクトから拠出されるものと想定される。なお、ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦政府は環境のインパクトやCo₂の排出量の削減を目的としたプロジェクトを支援するために非営利団体の「環境保護基金」を設立している。³⁰

³⁰ <http://www.fzofbih.org.ba/en/index.php>

2.4. ボ国の電力プロジェクトに対する国際協力

2.4.1 国際機関の電力プロジェクトに対する基本方針

(1) EU 及び欧州投資銀行 (European Investment Bank (EIB))

EU のエネルギー目標の達成 (低価で環境に配慮した安全なエネルギー供給) のためには、エネルギーセクター向け投資の抜本的な増加が必要とされている。エネルギーセクターにおけるプロジェクトは基本的に EU のエネルギー、気候変化、対外関係及び開発における政策と合致している必要があり、効率化、再生可能エネルギー、エネルギーネットワークの拡充という三分野において、EIB を通じて多くのプロジェクトに投資がなされる見込みである。これらの三つの分野は EU 以外の発展途上国に対しても同様に適用され、EU のエネルギー政策において、環境へのインパクトをできるだけ軽減することが目標となっている。2012 年 10 月には EU のエネルギーセクターの政策に基づき具体的な EIB のエネルギーセクターへの融資の考え方が見直され、2013 年以降再生可能エネルギーの重視及び化石燃料による発電の審査基準の厳格化の二点を基本とする方針が決定された。

・ 再生可能エネルギーの重視:

EIB は、長期的な再生可能エネルギープロジェクト向け融資に焦点を当てていくこととしている。エネルギー効率化への投資は EU にとって最優先事項となっており、EIB は EU 及び加盟各国の政策構想を支援する活動を増やしていく方向である。

・ 化石燃料による電力プロジェクトの審査基準の厳格化:

EU のエネルギー政策は、EU の気候変動及びエネルギーの目標を達成するために最適な技術を選択する権利を加盟国に与えている。EIB は化石燃料発電プロジェクトの融資について「技術中立 (technology neutral)」アプローチをとっているが、EU の気候変動の目標に沿って設定される各国の二酸化炭素のベンチマーク或いは排出量の実績水準 (EPS)g/kWh が域値レベルを超えるプロジェクトについては審査の対象としないこととしている。

(2) 欧州復興開発銀行 (European Bank for Reconstruction and Development (“EBRD”))

2012 年 11 月から 2013 年 4 月までのエネルギー戦略のドラフトが作成され、2006 年の既存のエネルギーのオペレーション政策が制定されて以来の大幅な変更が行われた。2006 年以降、EBRD は約 86 億ユーロを 172 プロジェクトに投資してきたが、今後は石炭のバリューチェーンにおいて効率化を高めるもの、または CO2 削減を支援するプロジェクトは支援するが、経済的に利用可能なエネルギー資源がない場合等稀なケースを除いて、新規の石炭火力発電所建設には融資しない方針を打ち出している。

(3) その他

世界銀行のエネルギーセクター方針書は、世銀グループのエネルギーのアクセス拡

大及び持続可能なエネルギーに重点を当てるという基本原則を定めている。

ボ国は国際連合欧州経済委員会気候変動削減プロジェクトの参加国であり、地域レベルのエネルギー効率や再生可能エネルギー投資のプロジェクトについて規制改革や金融機関への融資促進の支援などを得ている。

2.4.2 各国及び国際組織による政府開発援助(ODA)と支援

(1) 実績

・ 全体

過去3年間の、ODA(ネット)額及び二国間 ODA の比率に大きな変化はない。国民総所得(GNI)に対する ODA 額の比率も2~3%程度にとどまっている。EUの各機関が最大の援助資金提供者の1つで、国際開発協会(IDA)、米国と、ドイツ、オーストリア、スペイン、スウェーデンといった欧州諸国が続く。米国は1994年以来、ボ国市民の生活改善のために15億米ドル近くを拠出している。当初は戦後の復興と開発を目的として支援を開始したが、現在はボ国における経済再編と統治・民主化に重点を置いている³¹。ドイツは1995年以降、ボ国の統治・民主化、環境および気候変動、経済発展と雇用という3つの優先分野に取り組んでいる³²。

表 2.4.1 ボ国に対する ODA の概要 (2010~11 年)

	2009	2010	2011
ODA (百万米ドル)	414	510	425
二国間ODAのシェア	73%	52%	67%
Net ODA/GNI	2.3%	3.0%	2.3%
民間資本投資	-30	217	153

出典：OECD-世界銀行 (www.oecd.org/dac/stats)

表 2.4.2 国別の二国間 ODA (2010~11 年)

二国間ODAのランキング(百万米ドル) 2010-2011 平均	
1 EU	92
2 IDA	76
3 米国	33
4 ドイツ	32
5 オーストリア	29
6 スペイン	29
7 スウェーデン	29
8 スイス	23
9 トルコ	22
10 韓国	20

出典：OECD-世界銀行

³¹ USAID のウェブサイト

³² Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH のウェブサイト

・ 日本

ボ国は、複雑な政治体制の中で平和の維持と民族間の融和、環境に配慮した持続可能な経済成長という点において、さまざまな国内改革を実行しているが、日本はそうした取り組みを支援している。

日本政府からの政府開発援助額は特に 1990 年代後半から 2000 年代前半にかけて増加し、ボ国の発展に貢献した。

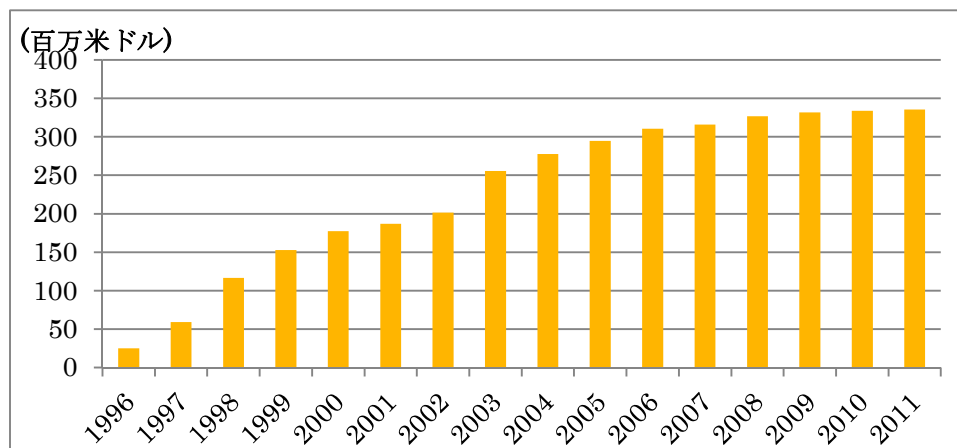


図 2.4.1 日本政府による ODA 拠出金の累計

出典：外務省 HP より JICA 調査団作成

表 2.4.3 日本政府による ODA 拠出金 (OECD/DAC 報告基準) (百万ドル)

年	無償資金 協力	技術協力	贈与計	政府貸付 等	政府開発 援助計
1996	24.76	0.28	25.04		25.04
1997	32.89	1.28	34.17		34.17
1998	54.2	3.09	57.29		57.29
1999	34.11	2.29	36.4		36.4
2000	19.73	4.63	24.36		24.36
2001	6.76	2.88	9.64		9.64
2002	10.15	1.39	11.54	3.2	14.74
2003	28.63	4.93	33.55	20.41	53.97
2004	10.91	6.84	17.75	4.46	22.21
2005	6.26	6.45	12.71	3.97	16.69
2006	9.22	3.33	12.56	3.58	16.13
2007	1.65	3.73	5.39		5.39
2008	7.75	3.5	11.25	-0.65	10.6
2009	1.84	4.54	6.39	-1.44	4.95
2010	0.98	2.69	3.67	-1.44	2.24
2011	1.36	1.68	3.04	-1.53	1.51
計	251.21	53.55	304.74	30.56	335.32

出典：外務省 HP より JICA 調査団作成

近年の日本政府による主な円借款対象プロジェクトは以下のとおりである。

- 有償資金協力として、日本政府は 2009 年にウグレヴィツク火力発電所排煙脱硫

装置建設プロジェクトに 126.33 億円を限度とする貸付契約に調印した。

- 無償資金協力として、日本政府は 2007 年に道路維持管理用機材整備プロジェクトに 8.44 億円を提供した。
- 技術協力プログラムは以下のとおりである。

エコツーリズムを中心とする持続可能な地域振興プロジェクト (2007 年 1 月～2009 年 12 月)、中小企業振興プロジェクト (2007 年 10 月～2009 年 3 月)、IT 教育近代化プロジェクト (2008 年 4 月～2010 年 7 月)、地雷被災者等に対するペイン・マネジメントプロジェクト (2008 年 5 月～2010 年 5 月)、スレブレニツァ地域における信頼醸成のための農業・農村開発プロジェクト (SACRED) (2008 年 9 月～2011 年 9 月)、および IT 教育近代化プロジェクトフェーズ 2 (2010 年 8 月～2013 年 8 月)。

エネルギー部門では以下の 2 つのプロジェクトがある。

- 緊急電力整備事業:世界銀行との協調融資という形で 1998 年に提供された本融資は、日本からボ国への初めての円借款である。このプロジェクトの目的は、カカニ火力発電所と同発電所を含む 4 火力発電所に隣接する 4 つの炭鉱を修復することにより、電力の供給を復旧させることである。また、家庭用暖房向けの蒸気の供給を再開すれば、住民による森林破壊の防止にも貢献することになる。このプロジェクトにおいて、カカニ発電所の 2 基の発電機と 6 つの炭鉱に対する戦後の設備投資全体のほぼ 20%が提供された。カカニ炭鉱にある鉄道施設は利用されていないが、このプロジェクトによって供給された施設の 80%以上が活用されている。それらの施設は、カカニ火力発電所の発電能力の向上と、ブレザ炭鉱ならびにクレカ炭鉱における生産性の維持および回復に貢献している。その結果、このプロジェクトによってカカニ発電所のエネルギー生産量の劇的な増加はもとより、カカニ発電所を含む 4 つの火力発電所に対して必要な石炭供給量の確保も促進された。これら 4 つの火力発電所で生産される電力が、同国の電力生産量全体の約 70%を占めることから、このプロジェクトは、同国の経済復興と人々の暮らしの改善の一助になるとみなすことができる。さらにこのプロジェクトは、カカニ火力発電所における排出ガス中の汚染物質の削減にも肯定的な影響を与えた。
- ウグレヴィック火力発電所排煙脱硫装置建設事業: 2009 年に、126 億 3,300 万円の円借款が承諾された。スルプスカ共和国のウグレヴィックにある、発電能力が 300MW で、平均年間発電量が約 1,300GWh のウグレヴィック火力発電所は、ボ国の発電量の約 8%、またスルプスカ共和国の発電量の 23%に相当する発電能力を有しており、そのため同地域における重要なエネルギー供給源となっている。同発電所では、最大で EU の規制で示されている量の 60 倍にも及ぶ、1 立方メートル (N) 当たり 2 万 5,000 ミリグラムもの二酸化硫黄 (SO₂) が排出されている。JICA は、ウグレヴィック発電所における FGD 装置建設のための

有償資金協力を実施し、EUの環境基準に沿ったボ国の環境改善に寄与することを目指している。

表 2.4.4 ボ国に対する日本の ODA 拠出(億円)

事業年度	有償援助	無償援助	技術協力
2006年までの合計	41.4	278.17	42.3
2007年		9.2	3.55
		道路維持管理機器改善プロジェクト 8.44 草の根・人間の安全保障プロジェクト 0.76	(JICA 3.31)
2008年	0	1.21	4.01
		BiHの公共放送サービス用スタジオ機材改善総合プロジェクト(0.45) 草の根・人間の安全保障プロジェクト (0.76)	(JICA 3.90)
2009年	126.33	0.85	3.63
	ウグレヴィック火力発電所の排煙脱硫装置建設プロジェクト	草の根・人権プロジェクト (8プロジェクト)	JICA 3.49
2010年		1.43	1.93
		サラエボ交響楽団楽器整備計画 (0.44) 草の根・人間の安全保障プロジェクト、7プロジェクト(0.99)	JICA 1.79
2011年	-	1.08	1.3
		草の根・人間の安全保障プロジェクト (1.08)	
合計	167.43	291.95	56.31

出典：JICA HP より JICA 調査団作成

表 2.4.5 エネルギー部門における日本の ODA プロジェクト

番号	プロジェクト名	サブセクター	プロジェクトのタイプ	承認日 (年/月/日)	金額 (単位:百万円)	主要部分 (割引金利への適用部分)				実施組織
						金利 (%)	返済期間 (年)	猶予期間 (年)	調達条件	
1	緊急電力整備事業	発電所	環境	1998/12/17	4,110	0.75	40	10	一般協力	ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦電力公社、カカニ炭鉱公社、トウズラ炭鉱公社、Elektroprivr
2	ウグレヴィック火力発電所FGD装置建設事業	発電所	環境	2009/10/20	12,633	0.55	30	10	一般協力	スルプスカ共和国電力公社親会社

出典：JICA HP より JICA 調査団作成

(2) 傾向と重点分野

ボ国では国家レベル、エンティティレベルに行政管理上の課題が数多く存在しており、ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦でも、統治機構における指揮管理システムの分散化

が課題となっている。ボ国では複雑な政治情勢、低い経済成長率、貿易収支における赤字、および高い失業率という問題を抱えており、このような状況を改善するために、国際社会は、ボ国の改革プロセスにおいて果たすべき重要な役割として、経済インフラおよびその他の社会部門を積極的に支援しており、これら経済インフラおよびその他の社会部門への ODA 拠出は、全体の約 73% を占める。

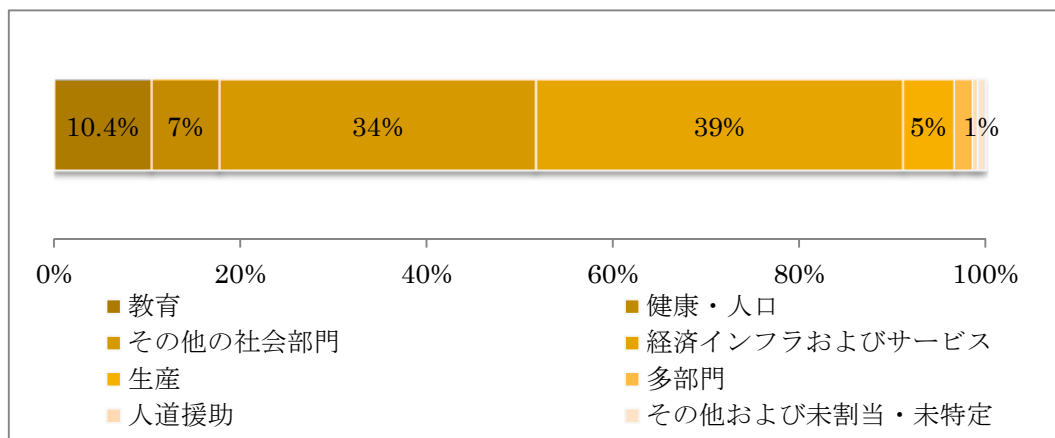


図 2.4.2 2011 年部門別 ODA

出典：世界銀行の DCA 統計

(3) エネルギー／電力部門におけるイニシアティブ

・ 過去のプロジェクト

これまでに、エネルギー部門に関連する 4 件の主要なプロジェクトが世界銀行のイニシアティブで行われている。

- 緊急電力復旧プロジェクト (1998 年に終了)：本プロジェクトの目的は、(i) 主要都市と基幹産業向けに、電力供給サービスを許容水準まで復旧させる、(ii) 火力発電所に必要な燃料を供給するために、最も効率の高い炭鉱における石炭生産量を増加させる、(iii) 電力網を再構成する、(iv) 電力会社の組織能力を強化して財務状況を向上させる、および (v) 電力および石炭部門の再編を支援することである。プロジェクトの受益者は、EPBiH とトゥズラの石炭会社の RUT であった。後者を含めることは、発電量を増加させるために不可欠な前提条件であった。特定から 3 年後の 1998 年末までに、予定どおりに完了し全額決済された。その結果、修復された EPBiH の発電所の発電量は 1.7 倍近くに増加して、2,400GWh 以上にまで達した。また RUT の石炭生産量も、1996 年から 1998 年の間に倍増して 200 万トン以上にまで達し、電力部門の需要の増大に対応することができた。さらに、EPBiH の配電系統におけるエネルギー損失が大幅に減少したことと、検針、請求、および料金回収プロセスが大きく改善されたことにより、財務分野での成果が評価されている。また関税も平均で 1KWh 当たり 7

セント近くまで引き上げられた。EPBiH の料金回収率はその現金事業費の 100% にまで達し、契約によって義務付けられた水準である 100% を上回った。

表 2.4.6 緊急電力復旧プロジェクトの概要

	評価時の概算値	実際の概算値	実際の概算値/ 評価時の概算値
IDAのクレジット	35.00	34.24	98%
協調融資	146.35	134.12	92%
政府	15.00	14.07	94%
総プロジェクト・	196.35	168.36	86%

出典：世界銀行のプロジェクト報告書

- 第二次電力復旧プロジェクト(2001年に終了):本プロジェクトの目的は、EPBiH、ERS、EPHZHB の3社の電力会社による原価回収率を向上させることで、副次的な目的はボ国における発電による環境への影響を軽減することであった。このプロジェクトにより、3社の電力会社すべてにおいて、電力の生産および販売を拡大する能力が向上し、それぞれの事業地域で提供されるサービスに対する需要が3年間で約20%増大し、2001年には9,400GWhにまで達した。また、紛争終結後に帰還した、農村地域の6万人を超える人々に対する電力供給の復旧も可能となり、社会的および政治的観点からも評価された。

表 2.4.7 第二次電力復旧プロジェクトの概要

	評価時の概算値	実際の概算値	実際の概算値/ 評価時の概算値
IDAのクレジット	25.00	23.97	96%
協調融資	111.86	102.38	92%
政府	32.88	32.65	99%
総プロジェクト・	169.74	159.00	94%

出典：世界銀行のプロジェクト報告書

- 第三次電力復旧プロジェクト(2008年に終了):本プロジェクトの目的は、環境や安全へのリスクが少なく、また供給業者による原価回収率の向上、信頼性が高く、より低料金の電力へのアクセスを確保することである。対象となったのは、Lashva 全域の一般家庭および一般家庭以外の電力消費者と、これまでに実施された電気系統の復旧プロジェクトの恩恵を受けられなかった農村部の住人であった。主に400kV およびその他の高圧送電系統の復旧、中でも特に被害を受けた変電所の復元に重点が置かれた。この復旧で想定されたのは、ボ国が旧ユーゴスラビアの他の地域との戦前の相互接続を復旧させて、最終的に欧州送電境界連盟(UCTE)に再加入することができるように支援することであった。このプロジェクトには、次の7つの主要な構成要素があった。1) 第二次プロジェクトの下で開始された高圧送電線網の復旧、2) 主要な400/220/

110kV の変電所の復元、3) 電気系統監視制御システムとそれに関連する通信施設の設立、4) 特定の水力発電所（ヤブラニツァ、ラマ、およびトレビニェ）の安全性および復旧要件、5) 特定の火力発電所（トゥズラ、カカニ、ガツコ、およびウグレヴィック）の汚染削減、6) 避難者の帰還が確認された地域と、被害の大きい地域や送電網が遮断された地域に重点を置いた配電への投資、7) 機器・物資の調達や技術支援および訓練、共同電力調整センター（ZEKC）からボ国の独立電力管理機構（ISO）への昇格、社会的に脆弱な電力消費者の調査、電力部門の企業の組合化および商業化、ならびにボ国に対する独立した電力部門規制機関の設立、である。結果として電力システムの復旧が予定通りに高い質的水準で達成でき、ZEKC の ISO への移行、送電会社の設立が達成された他、送配電損失及び財務状況も改善した。

表 2.4.8 第三次電力復旧プロジェクトの概要（単位：百万米ドル）

EPBiH	合計	IDA	EBRD	EIB	SECO	自己資金
A. 送電	24.89	9.22		14.94		0.73
B. SCADA	7.53		7.53			
C. 水力発電所	13.68				13.68	
D. 火力発電所	9.28		9.28			
E. 技術支援	1.07	1.07				
合計	56.45	10.29	16.81	14.94	13.68	0.73

EPHZHB	合計	IDA	EBRD	EIB	EC	自己資金
A. 送電	26.24	3.09		17.62		5.53
B. SCADA	17.51		17.51			
C. 水力発電所	3.72	2.62				1.10
D. 火力発電所	0.00					
E. 技術支援	3.51	2.88			0.63	
合計	50.98	8.59	17.51	17.62	0.63	6.63

EPRS	合計	IDA	EBRD	EIB	KfW	自己資金
A. 送電	44.69	8.79		24.24		11.66
B. SCADA	15.34		11.79			3.55
C. 水力発電所	4.64				3.89	0.75
D. 火力発電所	8.57		7.19			1.38
E. 技術支援	1.17	1.17				
合計	74.41	9.96	18.98	24.24	3.89	17.34

出典：世界銀行のプロジェクト報告書

- 南東ヨーロッパ・エネルギー共同体 APL3-ボスニア・ヘルツェゴビナ・プロジェクト (2012 年に終了)：本プロジェクトの目的は、2つの方策を通じて、南東ヨーロッパ・エネルギー共同体（ECSEE）へのボ国の参加を促進することである。方策の一つ目として(i) ダムの安全性の向上、(ii) 火力発電所における環境への悪影響の軽減、(iii) 水力および火力発電所の老朽化した既存の施設および設備の交換、(iv) 配電システムの復旧と配電の電気系統監視制御システムの導入、(v) 市場システムの確立、(vi) Elektroprivredas の財務管理情報システムを改善するためのハードウェアおよびソフトウェアの提供、という 6つの項目への投資で、

方策の二つ目としてプロジェクトの実施を促進し発電所における二酸化硫黄および酸化窒素の排出量を削減する最善の方法を見極めるための技術支援である。このプロジェクトは、EPHZHB、ERS、および EPBiH によって実施された。プロジェクト額は 2,485 万 XDR (IMF 特別引出権) で、共同融資者は KfW、EBRD、および EIB である。プロジェクトは 4 つのパートで構成されていて、そのうちの EPBiH とのパート A、EPHZHB とのパート B、および ERS とのパート C は IDA の融資によるもので、パート D (HPP) は並行融資制度を通じた共同融資者 (EBRD、EIB、および KfW) のによるものであった。プロジェクトの主な成果として市場システムの導入支援により、限定的ではあるが実施され、トウズラやカカニ、ウグレヴィック、ガツコの発電所にて周辺の大気汚染レベル、水処理、石炭の取り扱いなどの点で環境配慮コンプライアンスが改善された。

表 2.4.9 南東ヨーロッパ・エネルギー共同体 APL3-ボスニア・ヘルツェゴビナ・プロジェクトの概要

	評価時コスト(百万ドル)	完了時コストまたは最新概算値(百万ドル)	完了時概算値/評価時概算値(%)
A. IDA融資コンポーネント			
EPBiHのカカニTPP			
ESPユニット5	3.17	5.18	163
廃水処理	1.24	0.08	7
灰燼・粉炭廃棄物集積場の造成	1.56	1.31	84
環境モニタリング装置	0.62	0.78	126
硫酸酸化物の削減に関する調査	0.62	0.32	52
EPBiHのトウズラTPP			
灰燼・粉炭輸送システム	12.18	13.29	109
運炭および廃水処理	7.29	13.56	186
EPBiHの財務管理情報システム	1.00	1.56	156
EPBiHのIDA融資コンポーネントの実装に対する	0.40	0.06	15
EPHZHBの財務管理情報システム	1.00	0.53	53
EPRSのウグレヴィツクTPP			
モニタリングおよび自動制御システム	3.04	4.04	133
廃水処理およびモニタリング・システム	0.74	4.41	596
水冷システム	1.05	2.57	245
自己消費電力用発電所	4.17	5.79	139
EPRSのガツコTPP			
廃水処理	2.86	5.51	193
灰燼・粉炭輸送システム	1.36	3.28	241
0.4 kVの補助サービス・システム	3.48	3.35	96
EPRSの財務管理情報システム	1.00	1.32	132
EPRSのIDA融資アイテムの実装に対するTA	0.50	0.58	116
3社の電力系統すべての状態を調べるダム	1.00	1.51	151
調達訓練	0.06	0	
IDA融資コンポーネントに対する基準原価	48.34	69.03	143
B. EBRD融資コンポーネント			
EPBiHの選択的配電設備	19.43	26.73	138
EPHZHBの選択的配電設備	19.43	24.7	127
EPRSの選択的配電設備	17.03	21.48	126
3社の電力系統すべてに対する実装の支援	2.00	0.22	11
EBRD融資コンポーネントに対する基準原価	57.89	73.13	126
C. KfW融資コンポーネント			
EPHZHBのラマHPP			
220 kVの開閉装置の拡張	2.68	5.92	220
タービン、発電機、およびバルク変圧器の	19.34	27.67	143
すべての電力系統に対する配電SCADAシス	18.01	27.75	154
KfW融資コンポーネントの実装	1.3	0.31	24
KfW融資コンポーネントに対する基準原価	41.33	61.65	149
D. EIB融資コンポーネント			
EPBiH			
グラボヴィツァHPP	1.08	0.66	61
サラコヴァツHPP	2.01	2.53	126
ヤブラニツァHPP	2.05	4.74	738
水漏れ	0.47	3.33	709
選択的配電設備	26.18	36.26	139
EPHZHB			
チャプリナHPP	3.08	4.12	134
ラマHPP	5.69	3.58	83
選択的配電設備	10.47	14.05	134
EPRS			
トレビニェHPP II	1.14	1.61	141
ヴィシエグラードHPPの水漏れ修理	13.24	12.9	161
Bocac HPP	6.54	9.67	304
選択的配電設備	23.22	22.43	97
ISO:市場操作システムの設置	6.09	0	0
EIB融資コンポーネントの実装	2.6	0.05	2
EIB融資コンポーネントに対する基準原価	103.86	115.93	112
すべてのコンポーネントに対する総基準原	251.42	319.74	127
物理的予備費	21.59		
物価変動予備費	13.56		
総プロジェクト・コスト	286.57	319.74	127

出典：世界銀行のプロジェクト報告書

現在は、国際／地域組織からの資金提供による石炭火力発電所関連のプロジェクトはない。しかし、ボ国におけるエネルギー消費量および二酸化炭素排出量のレベルが高く、エネルギー効率が低いことは問題視され、ボ国・エネルギー効率改善プロジェクトが開始され、現在は評価フェーズにある。1990年代以降、エネルギー消費量は20%削減されているにもかかわらず、ボ国では今なお西バルカン諸国の平均よりもほぼ40%も多くの、またEU諸国の平均の2倍以上ものエネルギーを消費している。エネルギー転換における損失率の高さ、旧式のインフラおよびテクノロジー、断熱性の低い建物、ならびに非効率的な設備の使用がその主な原因で、それが複雑化している立法上および制度上の枠組みと相まって、エネルギー効率の改善に向けた試みを難しくしている。

エネルギー消費量の多さとエネルギー部門における石炭への依存度の高さを反映して、ボ国では二酸化炭素の排出量もいくぶん多くなっている。同国では、GDPの1米ドル当りでEU諸国の平均の9倍、また西バルカン地域の平均よりも76%多くの二酸化炭素を排出した。世界銀行の報告書によれば、そのため同国には、エネルギー効率の改善を通じてエネルギーの節減と炭酸ガス排出量の削減を実現できる、大きな潜在能力が残されているという。ボ国政府は、持続可能な経済成長を支えてEUへの加盟へと近づくための、エネルギー効率の重要性を認識している。国際社会は、推定で3,200万米ドル程度になると見込まれる同分野への投資のために、無理なく利用できる妥当な融資を支援する予定である。

- ・ 進行中のプロジェクト

現在、持続可能な経済成長へとつながり得る、地域組織の支援による水力発電所および風力発電所関連のプロジェクトがいくつか進められている。EIBとEBRDのほか、KfWがそれらの代替エネルギーに積極的に投資している。

表 2.4.10 進行中のプロジェクト概要

プロジェクト*	作業内容	資金源と資金のタイプ	推定/契約 融資(助 成) 資金	2014年の 合計	2014年の四半期支払い 計画				2015年 の合計	2015年の四半期支払い 計画				2016年 の合計	2016年の四半期支払い 計画			
					I	II	III	IV		I	II	III	IV		I	II	III	IV
HPP Vranduk	Vranduk HPPの建設	EIB-融資	73.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.7	0.0	9.7	0.0	0.0
		EBRD-融資	50.9	18.5	4.6	4.6	4.6	4.6	30.5	7.6	7.6	7.6	7.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
HPP Kovanići	Kovanići HPPの建設に対する 実行可能性調査の準備	KfW-グラント、KfWがメイン・ プロジェクトの潜在的融資提 供者	1.7	0.7	0.0	0.3	0.2	0.2	1.0	0.3	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
HPP Una Aneks	Una Aneks HPPの復旧と新た なユニット(付属発電所)の建 設	EBRD-融資	17.6	3.5	1.8	0.0	0.0	1.8	7.0	1.8	1.8	1.8	1.8	7.0	1.8	1.8	3.5	0.0
HPP Kruševo & Zeleni vir	Kruševo & Zeleni vir HPPの 建設に対する実行可能性調 査の準備	西バルカン投資フレーム ワーク-グラント、EIBがメイ ン・プロジェクトの潜在的融 資提供者	2.0	2.0	0.5	0.1	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
HPP Babino selo	Babino selo HPPの建設に対 する実行可能性調査の準備	西バルカン投資フレーム ワーク-グラント、EBRDがメイ ン・プロジェクトの潜在的融 資提供者	1.5	1.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
HPP Janjići	Janjići HPPの建設	KfW-融資	58.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	4.0	34.4	8.6	8.6	8.6	8.6
水力発電所 (HPP)			205.6	26.2	7.3	5.5	5.7	7.4	42.6	9.7	9.7	9.7	13.4	51.1	10.4	20.0	12.1	8.6
WPP Vlačić	Podveležje WPPの建設	KfW-融資	127.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.4	0.0	25.4	0.0	0.0	50.8	25.4	0.0	25.4	0.0
WPP Vlačić	Vlačić WPPの建設に対する 実行可能性調査の準備	西バルカン投資フレーム ワーク-グラント、EIBがメイ ン・プロジェクトの潜在的融 資提供者	1.5	0.5	0.0	0.0	0.5	0.0	1.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
風力発電所 (WPP)			128.6	0.5	0.0	0.0	0.5	0.0	26.4	0.5	25.9	0.0	0.0	50.8	25.4	0.0	25.4	0.0
配電 (スマート・メーター)	およそ12万台のスマート・ メーターの購入および取り付 け	EIB-融資	29.3	9.8	0.0	0.0	0.0	9.8	9.8	0.0	0.0	0.0	9.8	9.8	0.0	0.0	9.8	0.0
配電レベルにおけるSCADA /DMS/OMS	配電レベルにおけるSCADA /DMS/OMSの導入	KfW-融資	9.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	2.0	1.0	1.0	1.0	4.3	1.0	1.0	1.0	1.3
		KfW-グラント	5.1	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	2.5	1.0	0.0	0.5	1.0	1.6	0.0	1.0	0.0	0.6
配電			43.7	10.8	0.0	1.0	0.0	9.8	17.3	3.0	1.0	1.5	11.8	15.7	1.0	2.0	10.8	1.9
エネルギー部門合計			377.9	37.5	7.3	6.5	6.2	17.2	86.3	13.2	36.6	11.2	25.2	117.6	36.8	22.0	48.3	10.5

出典：世界銀行のプロジェクト報告書

2.5 関連法規制

2.5.1 ボ国における法体系

ボ国における法制度は中央政府及び各エンティティでそれぞれ制定されている。中央政府レベルでは、国会は大統領令の執行や、憲法に基づき国会の権限を行使するに当たり必要な法規制（ボ国各機関の財政収入、外交・貿易・関税・金融政策の決議、ボ国各機関予算の承認、国際条約の批准に係る決議、等）を制定する。地方政府レベルでは、法規制は2つのエンティティで個別に存在する。財政・金融、税制、ビジネス関連、その他一般的な法規制には共通点も見受けられるが、民間の取引を規定する実務・手続きに関する法規制は基本的にエンティティレベルで個別に制定されている。

2つの構成体は地方自治により統治されており、それぞれ議会、行政、一般的法規制、統治者、省庁が置かれている。ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦には10の県（カントン）が置かれている。スルプスカ共和国では、中央集権で、地方政府自治省が自治体の統制・調整を行っている。

2.5.2 PPP/BOT 法

ボ国及びボスニア・ヘルツェゴビナ連邦における PPP 法ははまだ整備中であるが、ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦の一部の県、スルプスカ共和国、ブルチコ行政区ではそれぞれ PPP 法が制定されている。

(1) ボ国における PPP 法概要

ボ国では、ボ国コンセッション法（the Law on Concessions of BiH (Official Gazette of BiH no. 32/02, November 7th 2002)）が制定されている。PPP 法はまだ制定されていないが、ボ国行政改革プログラム下、PPP 事業の推進は優先事項と位置付けられ、欧州の法規制・基準、範例に則った PPP の仕組みが確立されることが目指されている。

ボ国コンセッション法は、ボ国憲法に基づき、ボ国の管轄となっているセクターの運営権を規制し、国際的に関心の高いプロジェクトや対象資産がボスニア・ヘルツェゴビナ連邦とスルプスカ共和国にまたがり存在するインフラ・付帯設備プロジェクトに関する、サービス提供・資源開発・資源開発施設、資金調達、設計、建設、修繕、維持管理を規定している。

ボ国コンセッション法が制定された目的は、透明・公平・明確な法の枠組みを作り、国内外当事者が運営権の付与を受けられることができる環境を整備し、外国投資を促進するためである。ボ国コンセッション法の構成は下表の通りである。

運営権の範囲や目的に権限を持つのはボ国閣僚評議会であり、定量的条件等はボ国議会の承認を経て決定される。

表 2.5.1 ボ国コンセッション法の構成

CHAPTER I- GENERAL PROVISIONS	
Article 1	Contents and subject of the Law
Article 2	Purpose of the Law
Article 3	Definitions
Article 4	Authority to Grant a Concession
CHAPTER II- INSTITUTIONAL STRUCTURE	
Article 5	Concession Committee of Bosnia and Herzegovina
Article 6	Commission's Functional Distribution of Competence
Article 7	Composition of the Commission
Article 8	Appointment of Commissioners
Article 9	Term of Office
Article 10	Appointment and Remuneration of Personnel
Article 11	Funds for Operation of the Commission
Article 12	Operation of the Commission
Article 13	Decisions of the Commission
Article 14	Reporting Obligation
Article 15	Public Hearings
Article 16	Competence of the Commission
Article 17	Other Duties and Functions of the Commission
Article 18	Reexamination of the Decisions of the Commission
Article 19	Rules of the Commission
Article 20	Inspection and Verification of the Work of Concessionaires
CHAPTER III- TENDERING PROCEDURE	
Article 21	Concession Project Approval
Article 22	Public Invitation
Article 23	Approving Public Invitation
Article 24	Granting of Concession
Article 25	Unsolicited Proposal
CHAPTER IV- CONCESSION CONTRACT	
Article 26	Contents of Concession Contract
Article 27	Termination of Concession Contract
Article 28	Legal Status of the Concessionaire
Article 29	Rights of the Concessionaire
Article 30	Obligations of the Concessionaire
CHAPTER VI- TRANSITIONAL, PENAL AND FINAL PROVISIONS	
Article 31	Initial composition of the Commission
Article 32	Application of law
Article 33	Penalties

Article 34	Payment of funds
Article 35	Jurisdiction of court
Article 36	Entry into force

出典：JICA 調査団

(2) ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦における PPP/BOT 法整備状況

ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦では、ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦コンセッション法（「連邦コンセッション法」）（the Law on Concessions of the Federation of Bosnia and Herzegovina (Official Gazette of FBiH, no.40/02)）が制定されている。ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦交通・通信省によって提示されたボスニア・ヘルツェゴビナ連邦 PPP 法案（「連邦 PPP 法案」）は、2013 年末時点では、議会で検討途中である。

2013 年 1 月、ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦政府は、リード・トランザクション・アドバイザーとして IFC と高速道路「コリドー Vc」の設計、資金調達、建設、維持管理・運営 PPP 事業のストラクチャリングに係る契約を締結している。

連邦 PPP 法案は、ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦において、公的、無差別、明確な法的基盤を整備し、国内外の個人が官と共に PPP 事業を実施するための必要要件を見極めることを目的としている。

PPP 事業を実施するにあたり、契約で規定される官民パートナーシップを規定するものとされる。官は単体または複数の公的団体を代表し、民との契約を締結し、民と共に企業の構成員となることができる。官はボスニア・ヘルツェゴビナ連邦、カントン、町、地方自治体、またはそれらによって設立された公的機関、公的資本が過半を占める企業である。民は当該法の定める手続きで選定され、官側パートナーと PPP に係る契約を締結し、官と共に企業の構成員となった国内外の法的企業、個人、等である。

PPP 事業は、官側のニーズと PPP 事業の原則（長期の契約関係、公益の保護、自由競争、効率性、公平性、と海性、自由契約、契約期間終了後の資産譲渡、投資回収可能な条件であること、利益・リスク分担、環境保護、等）を達成するインフラの設計、建設、修繕、再建、運営、維持管理事業のことを言う。

民側パートナーの選定は公共入札にて実施され、官によって設立される協議会によって公告が行われることが望ましい。官は、専門性を持って PPP 事業の審査を行うため、関連する協議会のメンバーとなることを合意された代表者に委任することが望ましい。PPP に係る契約締結は協議会、財務管轄省庁、知事の承認を持って行われることが望ましい。PPP 法が発効される 90 日よりも前については、次の細則が適用となる。

- ・ PPP 事業の入札公告に係る規定
- ・ PPP 事業の審査、承認の基準に係る規定
- ・ PPP 事業の実施監督に係る規定

- ・ 準備段階における関係者の教育に係る規定
- ・ PPPに係る契約登録簿の管理方法

PPP法が発効される6ヵ月より前においては、登録簿に追加するため、官が締結した契約で、契約期間5年以上のものを協議会に届け出なければならない。

PPP法が発効される前に行われた手続きは、関係省庁によって規定される規制に則って終了されることが望ましい。また、PPP事業の実施について規定する条項はPPP法が発効される以前においても提要されることが望ましい。

表 2.5.2 ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦 PPP 法構成

CHAPTER I- GENERAL PROVISIONS	
Article 1	Concepts regulated by the Law
Article 2	Competence of the Federation Concession Commission
Article 3	Purpose of the Law
Article 4	Principles of the PPP
Article 5	Definitions
Article 6	Supplementary definition on the “Private partner”
CHAPTER II- CONTRACTED PUBLIC PRIVATE PARTNERSHIP	
Article 7	Subject of the PPP
Article 8	Rights and obligations under the PPP contract
Article 9	Contracting period
Article 10	Transfer of the PPP contract
Article 11	Termination of the PPP contract
Article 12	Cessation of the PPP contract
Article 13	Supervision of the PPP project
Article 14	Delegation of the representative from the public body
Article 15	Establishment of the project company
III PROCEDURE OF PROPOSAL, APPROVAL AND IMPLEMENTATION OF PPP PROJECTS	
Article 16	Procedure for the decision to enter in PPP
Article 17	List of the PPP projects
Article 18	Evaluation of proposed PPP Project
Article 19	Decision on the project initiation
Article 20	Procedure for the approval on the bidding documentation
Article 21	Implementation of bid invitation
Article 22	Selection procedure of consultant for a public body
Article 23	Self-initiated bid by a private partner
Article 24	Objections against the selection of the most favorable private partner
Article 25	Approval of the signing of contract on PPP project
Article 26	Registration of the contract on PPP project
Article 27	Monitoring authority for the project

IV COMPANY FOR PPP PROJECT IMPLEMENTATION	
Article 28	Entity of the project implementation
Article 29	Preparation and approval of PPP projects through a Company
V INSTITUTIONAL STRUCTURE	
Article 30	Independent regulatory body for PPP project costs paid by a private partner
Article 31	Duties of the Federation Concession Commission
Article 32	Procedure for adoption of the Document on PPP project allocation policy
Article 33	Sources of funds necessary for the operation of the Concession Commission
Article 34	Annual Report
VI LEGAL PROTECTION	
Article 35	Law governing the Concession Commission
Article 36	Jurisdiction of court
Article 37	Applicable law
VII PENALTY CLAUSE	
Article 38	Penalties
VIII TRANSITIONAL AND FINAL PROVISIONS	
Article 39	Relevant regulations
Article 40	Retroactive effect on the previously concluded contracts
Article 41	Entry into force

出典：JICA 調査団

(3) スルプスカ共和国における PPP/BOT 法の検討状況

スルプスカ共和国では、スルプスカ共和国 PPP 法 Law on Public Private Partnership of Republika Srpska (Official Gazette of RS, no. 59/09) (「スルプスカ共和国 PPP 法」) が 2009 年 7 月に施行され、この法律は関係する EU 指令に完全に準拠したものとなっている。スルプスカ共和国 PPP 法では、全ての PPP プロジェクトについて、公開入札を発表する前に官が経済的正当性調査を策定しなければならないこと、そして民間パートナー選定手順を規制する規則を定めなければならないことを規定している。スルプスカ共和国 PPP 法は、PPP の主に 2 つの形態を規定している¹。

- ・ 法人型 PPP：官と民が特別事業会社（合弁会社）の株主となり、その会社を通じて PPP プロジェクトを実施する形態。
- ・ 契約型 PPP：官と民の権利と義務が専ら契約によって定められる形態。契約型 PPP の代表的な形態は、コンセッションと民間資金イニシアティブである。コンセッション型 PPP 事業は、共和国コンセッション法の規定に従って実施されなければならない。民間資金イニシアティブは、官の必要性を満たすために民が公共事業の資金確保、実施、維持、管理を行う契約であり、施設とサービスに関して事前に定められた標準と支払い方式に従って民は官に対するサービスの対価を請求する。

¹ CMS 「PPP in Europe」 2010 年

共和国 PPP 法に従い、スルプスカ共和国コンセッション法 (Law on Concessions of Republika Srpska (Official Gazette of RS, no. 25/02).) が存在している。

(4) 他の地域の PPP/BOT 法

ブルチコ行政区ではブルチコ行政区 PPP 法 (Law on Public Private Partnership of Brcko District (Official Gazette of BD, no. 10.07)) が 2010 年 1 月に施行され、ブルチコ行政区コンセッション法 (Act koncesijama Brcko District (Official Gazette of BD no. 41/06)) も存在する。

トゥズラ県は 2012 年 11 月 29 日に PPP 法を採択し、トゥズラ県の官報に掲載された。

2.5.3 公共調達法

ボ国の公共調達制度は、ボ国公共調達法 (Law on public procurement for Bosnia and Herzegovina (Official Gazette of BiH, no. 49, 2 November 2004)) の適用を受ける。この法律の目的はボ国における公共調達の仕組み、調達手順への参加者の権利、義務および責任、公共調達手順を統制する手順を確立することであり、公共調達の目的と目標に照らして公共の資金が最も効率的な形で使用されることを目指している。

(1) 法律が適用されるエンティティ

公共調達とは、契約当局が実施する物品、サービス、工事の調達のことであり、契約当局は以下となる。

- ・ ボ国、エンティティ (ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦、スルプスカ共和国)、ブルチコ行政区、県、市レベルの行政当局 (以下、「国・地方レベルの行政当局」という)
- ・ 以下の定義を満たす一切の公的組織
 - 公共の必要性を満たす個別の目的のために設立され、産業的または商業的性質を持たない。
 - 法人格を有する。
 - 資金の大部分を国・地方レベルの行政当局またはその他公的組織から得ているか、運営がそのような行政当局またはその他公的組織の監督下にあるか、過半数の構成員が国・地方レベルの行政当局またはその他の公的組織によって任命される運営委員会、経営委員会、または監督委員会を持つ。
- ・ 以下に定義される活動のいずれかを実施する公的組織であって、契約当局が所有権を持ち、財政面での関与、関連規定を通じて影響力を行使できるもの
 - 水、電気、ガス、または熱の生成、輸送、分配に関するサービスを公共に提供するためのネットワークの提供または運営、あるいはネットワークへの水、電気、ガス、または熱の供給

- 石油、ガス、石炭、もしくはその他の固体燃料の探査または抽出を目的とした地理的区画の利用、または空路、海路、水路運輸業者への空港、海港、内陸港もしくはその他の発着施設の提供
- 鉄道、自動化システム、トラム、トロリーバス、バス、鋼索線による輸送分野で公共にサービスを提供するネットワークの運営
- 公共通信網の提供もしくは運営、または1つ以上の公共通信サービスの提供

しかし、以下の契約は公共調達法の適用外となり得る。

- ・ ボ国関係法令、条例、管理規定、等によって定義される国家機密に関わる契約
- ・ その実行に際してボ国関係法令、条例、管理規定に従って特別な保安対策を講じることが必要とされている契約
- ・ 外国の融資・援助機関の特定の手順が適用される契約に従って付与される契約
- ・ 武器、軍需物資、戦争資材の製造または取引に関係する防衛領域の契約
- ・ 土地、既存の建造物もしくはその他の不動産、またはそれに対する権利の取得または賃借（資金源を問わない）
- ・ コンセッション契約

(2) 付与手順の種類

契約は以下の手順のいずれかに従って付与される。

- ・ 公開入札
- ・ 事前資格審査を経た制限的（指名）入札
- ・ 調達の公告を伴う相対交渉
- ・ 調達の公告を伴わない相対交渉
- ・ 設計コンテスト

しかし、契約額が物品およびサービスの場合は 30,000KM 未満、工事の場合は 6 万 KM 未満の場合は、上記の手順だけでなく、競争的相見積もりによる契約が行われる。

(3) 評価基準

資格を得た応札者の選定が完了した際に契約当局が契約を付与する際の基準は、以下のいずれかである。

- ・ 当該公的契約の対象の性質と範囲に従って決定された所定の評価基準、例えば、質、価格、技術的優位性、機能的・環境的特性、運営費用、費用効率、アフターサービス、技術支援、納期、納入期間、完了期日に基づいて契約当局にとって最も経済的に有利である
- ・ 技術的許容可能であり最低の価格である

2.5.4 外国直接投資法

外国直接投資法（Law on Foreign Investments (Official Gazette of the FBiH, 61/01 and 50/03)）は、ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦への外国人投資に関する権利、義務および特権、形態、承認および登録手順、ならびに承認および登録を担当する当局を規定している。

- (1) 外国人投資家の主要な権利、義務、利点は以下のとおりである。
 - 外国人投資家は、会社法に従って国内投資家に適用されるものと同じ条項および条件に基づいてボスニア・ヘルツェゴビナ連邦内に会社を設立できる。
 - 外国人投資家は、不動産に関して国内の法人および自然人が持つものと同じ所有権を持つ。
 - 外国人投資家は、ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦への投資の結果として発生した利益を自由に遅滞なく自由交換可能通貨によって外国に送金する権利を持ち、これには以下が含まれる（以下に限られない）。
 - ✓ 利益、配当、利息、その他の形で発生した投資利益
 - ✓ ボ連への投資の部分的もしくは全体的な流動化、または資産もしくは所有権の売却によって投資家が得た資金
 - ✓ 国有化に対する補償金
- (2) 外国人投資の形態
 1. 外国人投資家が完全所有する法人
 2. 合弁事業による法人
 3. 既存の法人への投資
 4. 特別な形態の投資
- (3) 外国人投資の承認および規制手順

外国人投資家は投資承認申請を提出し、契約書または投資に関するその他の文書（各文書に対する修正を含む）への署名の日から 30 日以内に関係省からの承認を得て登録される。外国人投資家が登録申請を行わなかった場合、または申請において不正確な情報を提出した場合は、担当者には 100KM から 1,000KM までの罰金が科され、法人には 500KM から 5,000KM の罰金が科される。

外国人投資の承認および規制手順は下図の通りである。

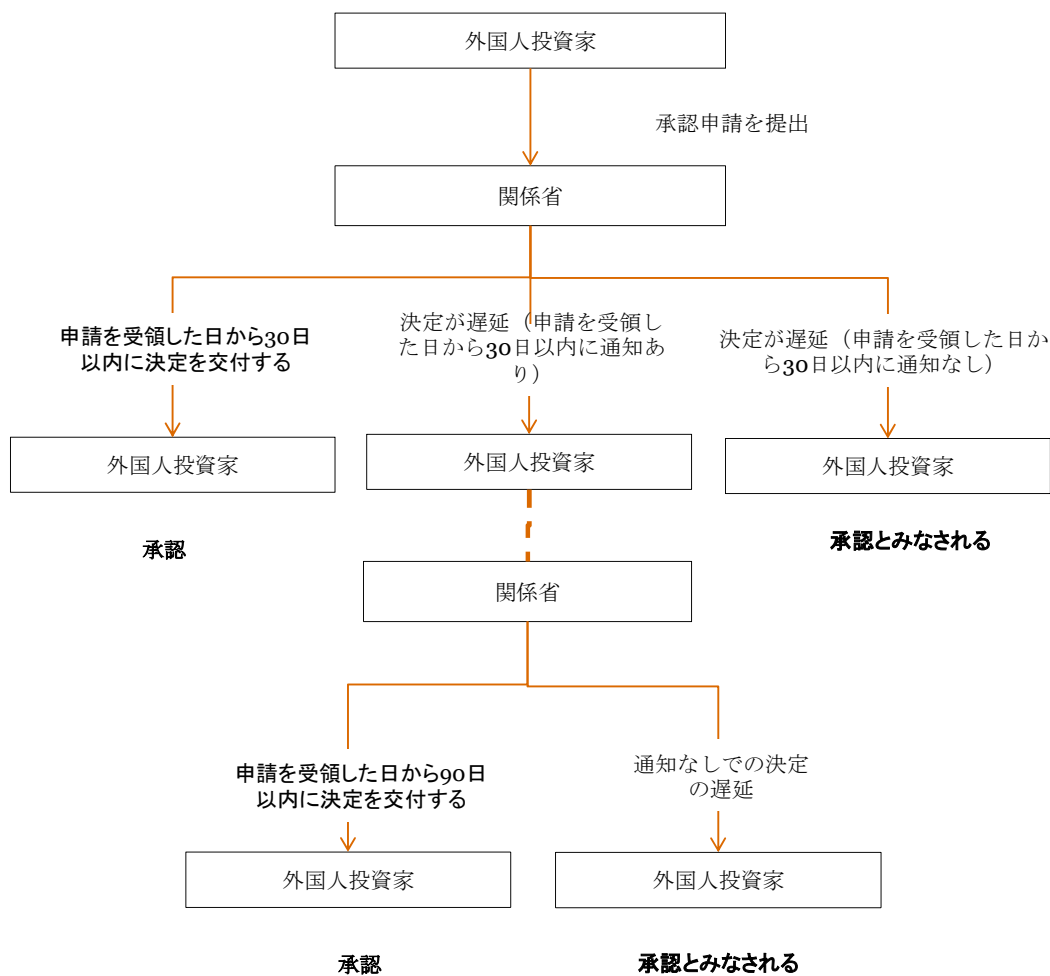


図 2.5.1 外国人投資の承認および規制手順

出典：JICA 調査団による「外国直接投資法（ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦官報第 61/01、50/03 号）非公式翻訳」から作成。

2.5.5 債務・借入・保証法

ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦、ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦内の県、町、市における債務および保証は、ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦の債務・借入・保証法 (Law on debt, borrowing and guarantees in Federation of Bosnia and Herzegovina (“Official Gazette” of the FBiH, 86/07, 24/09 and 45/10)) によって規制される。

2.5.6 税制

(1) 法人税

ボ国の法人税率は 10% である。利益は、収益から（実際の）費用を控除して計算される。課税ベースには、収益だけでなくキャピタルゲインから得られた利益も含まれる。法人税法は、法人税算定の対象となる年に総収益の 30% を輸出によって達成した納税者が当該年の税金の支払いに対する免除を受けることを認めている。

ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦領域内で2,000万KM相当の生産投資を5年連続で行っている納税者は、最初の投資年（この年には最低4百万KMの投資が行われている必要がある）から5年間にわたって法人税の支払いを免除される。

外国から送金される利益は、外国ですでに課税対象となっている場合は課税されない。

(2) 付加価値税（VAT）

VATの税率は17%である。間接税庁が付加価値税の徴収と財政政策の全体的調整を担当している。この機関は、ボ国の全領域における関税と物品税の徴収も担当している。

(3) 固定資産税

ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦では、固定資産税の税率は5%である。課税ベースは、現地税務所が任命する委託先が推定する資産価値である。

固定資産譲渡税の支払者は、多くの場合は資産の売り手である（売却される資産の所在地による）。固定資産譲渡税の支払者が買い手となるのは、サラエボ県とヘルツェゴビナ・ネレトヴァ県のみである。

(4) 源泉徴収税

源泉徴収税は10%の税率で支払い、配当に対する税率は5%である。ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦では、納税者は以下の総額に対して源泉徴収税を計算して支払う義務を負っている。

- 配当、利息、ロイヤルティー、関係する知的財産権による利益
- 市場リサーチ、税務コンサルティング、監査のサービスの実行に対する受取金
- 娯楽およびスポーツの活動への対価
- ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦内のリスクに対する保険または再保険に対する保険料
- ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦と国外との間の通信サービス、ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦域内で行われるその他すべてのサービス

ボ国と事業会社の本国との間に二重課税防止の合意が存在している場合、この税金は適用されない。

(5) 所得税

ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦及びスルプスカ共和国では、所得税率は給与総額の10%である。ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦内に恒久的に居住するすべての外国人は、母国域内で暦年中に得た収入に対して所得税を支払う。同様に、ボ国内に恒久的に居住しておらずボスニア・ヘルツェゴビナ連邦域内で所得を得ているすべての外国人も、納税者とみなされる。

(6) 社会保険料

ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦における社会保険料は、従業員に対しては給与総額の31%、雇用主に対しては給与総額の10.5%である。ボ国における社会保険料内訳は以下の表の通りである。

表 2.5.3 ボ国における社会保険料率

		ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦	スルプスカ共和国	ブルチコ行政区
従業員	社会保険料率	31%	33%	30.5 or 31.5%
	年金保険	17%	18.5%	17% (ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦法適用の場合) または 18% (スルプスカ共和国法適用の場合)
	健康保険	12.5%	12%	12%
	失業保険	1.5%	1%	1.5%
	児童保護	1.5%	-	-
雇用者	社会保険料率	10.50%	なし	6% またはなし
	年金保険	6%	-	6% (ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦法適用の場合)
	健康保険	4%	-	-
	失業保険	0.50%	-	-

出典：FIPA ウェブサイト

(7) 関税

(a) ボ国での関税

間接税庁が全ての関税の徴収を担当している。関税率は、EU 合同関税品目分類表に則っている。EU との間で調印された暫定貿易協定に従い、物品の種類に応じて従前の税率の90%、75%、または50%に引き下げられ、一部の物品に対しては関税は完全に撤廃される。

輸入関税率の引き下げは、EU から輸入される全ての物品ではなく、EU を原産地とする物品に対してのみ適用される。

(b) 例外

株式資本の一部として輸入される機器は、関税の支払いを免除される。なお、この例外は、乗用車両、スロットマシン、ギャンブル機には適用されない。

この優遇を受けるためには、外国人投資家は、管轄の関税当局（会社の所在地による）に対して以下の文書とともに輸入関税支払免除の書面による申請を提出しなければならない。

- a. 機器輸入の根拠となる投資についての契約書またはその他の関連文書
- b. 管轄当局に対する外国人資本（機器）の登録の証明
- c. タリフコード、タリフマーク（数量を明示）、単価および総価値を含む機器の明細（投

資家が正確性を保証したもの)

- d. 機器が10年を超えたものでない旨の投資家による言明
- e. 輸入する機器が環境および労働者保護の基準に従っていることを確認する管轄機関による証明

この手順は、外国人投資家の株主資本となる機器に対する輸入関税支払い免除についての決定（閣僚評議会が発行）によって規制される。税関は、申請の提出後15日以内に決定を発行する。

(8) 二重課税の防止

ボ国と日本の間では、二重課税防止条約は存在しない。

(9) 加速償却

ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦では、固定資産の償却は、規定の最高年間償却率を適用した定率法によって決定された額を上限として税額計算において支出として認められる。

減価償却の対象となる資産で購入価値が1,000KM未満のものは、それが利用されたことを条件として購入年に全額償却することができる。

ハードウェアとソフトウェアの購入価額は、購入が行われた年に全額を償却できる。ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦では、納税者は以下を目的とする固定資産に対して加速償却を行う権利を持つ。

- 1) 大気、水、土壌の汚染の防止、および騒音レベルの低減
- 2) 従業員の教育および研修

2.5.7 会社法

(1) ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦における会社の種類

ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦会社法（The Company Law of the FBiH (Official Gazette of FBiH No. 23/99, 45/00, 2/02, 29/03, 68/05, 91/07, 84/08, 7/09 and 63/10)）（「連邦会社法」）が、ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦での事業の設立、運営、解散を規制している。

表 2.5.4 ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦における会社の種類

<p>合同無限責任会社 (d.n.o. / o.d. / UnLtd)</p>	<p>会社に対して無限の共同責任を負う最低 2 人による会社である。2 人以上の国内または外国の自然人および／または法人の設立契約によって設立される。この契約は、会社の構成員の氏名および住所または社名および所在地、会社の所在地、会社の活動、構成員の権利と義務を含んでいなければならない。構成員の投資は、現金、現物、権利、役務によることができる。投資の価値は、設立契約の中に概算額が記されていないといけない。構成員の投資は平等の価値を持ち、会社の財産となる。すべての構成員が、会社を経営する権利と義務を持つ。この種類の会社では、構成員が直接会社を経営するため（会社の代表行為を含む）、定款も経営組織も存在しない。出資金の最低額と最高額についての要件は存在しない。</p>
<p>有限責任会社 (d.o.o. / Ltd)</p>	<p>1 人以上の国内または外国の自然人および／または法人の設立行為または設立契約によって設立され、基礎資本が部分に分割されている。有限会社の構成員は、当該会社に対する自己の投資額の責任を負う。最低基礎資本は 2,000KM であり、各パートナーの最低出資額は 100KM を下回ってはならない。有限責任会社は定款を持つ。会社の経営は総会（設立者が 1 人の場合はその人が総会のすべての権限を持つ）によって、経営委員会（より多くの構成員を持ち得る）および監督委員会（会社の設立者が 10 人以上で資本金が 100 万 KM 以上の場合に任命する必要がある）によって行われる。監督委員会を持たない有限責任会社では、構成員が責任を持つ。</p>
<p>有限パートナーシップ (k.d. / LP)</p>	<p>1 人以上の構成員が構成員の私的資産を含む会社の債務に対して無限の連帯責任を負い（ゼネラルパートナー）、1 人以上の構成員のリスクが当該会社に対する持分額に限定されている会社である。有限パートナーシップは、2 人以上の国内または外国の自然人および／または法人の契約によって設立される。有限パートナーシップは、株主資本を持つ有限パートナーシップに転換できる。ゼネラルパートナーが会社の事業を営み、会社は各ゼネラルパートナーが代表する。</p>
<p>株式会社 (d.d. / a.d. / JSC)</p>	<p>1 人以上の国内または外国の自然人または法人の株主の設立契約によって設立され、基礎資本が株式に分割されている。株式会社は、設立契約によって設立される。株式会社は、株主の義務に対する債務を負わず、1 人以上の設</p>

	<p>立者によって設立できる。設立者は、株式会社の株主である。最低基礎資本は 50,000KM である。</p> <p>1 株の額面は 10KM を下回ってはならない。</p> <p>株式会社の組織には、総会、監督委員会、経営委員会、監査委員会がある。</p> <p>株式会社には、公開のものと非公開のものがある。</p> <p>公開株式会社は、その株式が公募によって発行されている法人（基礎資本が最低 4 百万 KM で株主数が最低 40 人の銀行、保険会社、または会社）である。</p> <p>非公開株式会社は、限定的な数の株主に株式が配布されている法人である。最低基礎資本は 50,000KM である。</p>
--	--

出典：FIPA ウェブサイト「Bosnia and Herzegovina How to Establish a Business」2013 年

(2) 会社設立の手順

FIPA ガイドブックによれば、ボ国で会社を設立する手順は以下のとおりである。

- 1) 設立契約（公証人を利用²⁾）
- 2) 当初資本の払い込み
- 3) 管轄裁判所への登録（法律によれば 5 日間が必要であり、技術的問題のため実務上は完了までに 30～45 日が必要なことがある）
- 4) 社印の作成
- 5) 商業銀行での銀行口座の開設
- 6) 会社と従業員の税務管理局への登録
- 7) 活動開始のためのすべての要件を充足したことについての会社設立者の言明（管轄の検査局に提出）
- 8) 事業の開始

(3) 会社設立の費用は以下のとおりである。

- 事務費用：約 500 ユーロ
- 弁護士および公証人費用：約 500～1,000 ユーロ

(4) ボ国の会計・監査基準

会社は、会計法、国際会計基準（IAS）、国際財務報告基準（IFRS）、国際監査基準（ISA）の規定に従って財務帳簿を維持し、会計諸表の作成と提出を行う義務を負っている。

2.5.8 公営企業法

公営企業とは、一般社会の利益となる活動（エネルギー、通信、光熱、公的資産の管理、および一般社会の利益となるその他の活動）を実施する会社（事業会社とし

²⁾ 公証人は、販売契約、誓約書、文書の証明などを支援する。

て裁判所登記簿に記載されている法人、または別の規制によってそのように定義されている公企業)で最低 50 人の従業員を雇用している会社、および会社の活動にかかわらず市、県、またはボスニア・ヘルツェゴビナ連邦が最低 50%超の株式を保有する会社である。本法第 2 条で言及されている公企業は、株式会社または有限責任会社として組織されることがある。

(1) 組織構造

公企業の経営組織は以下のとおりである。

- ・ 株主総会
- ・ 監督委員会
- ・ 取締役会
- ・ 内部監査部／監査委員会

表 2.5.5 経営組織の種類

株主総会	<p>以下の事項に関する決定を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 手順規則またはルールブック (監督委員会の提案を受けて行う) ・ 倫理綱領 (監督委員会の提案を受けて行う) ・ 事業計画、または改訂事業計画 <p>公企業の業務および事業活動に関する報告書を最低 1 年に 1 度市議会、県議会、または連邦の国会にそれぞれ提出する。</p>
監督委員会	<p>以下の権限を持つ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 取締役会の業務の監視 ・ 手順規則の作成とその総会への提案 ・ 倫理綱領の作成とその総会への提案 ・ 監査委員会の候補者選定とその任命提案の総会への提出 ・ 調達手順の規則の検討とその実行の監視 ・ 利益分配についての取締役会の提案に関する意見の総会への提出 ・ 取締役会役員の任命と解任 ・ この法律によって規制されている活動に対する承認 ・ 明るみになった不測の行為に対する調査に関する取締役への指図の発出
取締役会	<p>以下の権限を持つ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 監督委員会への報告 (監督委員会の要請を受けて行う) ・ 倫理綱領の実行 ・ 事業計画の実施要領の作成と監督 ・ 調達手順の規則の作成、調達手順に適用される法律および規制の履行 ・ 利益分配案の作成 ・ 手順規則またはルールブックおよび適用される法令に定められ

	ている手順に則った従業員の雇用と解雇
内部監査部 ／監査委員会	以下の権限を持つ。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 年次リスク評価および監査計画の監査委員会への提出（リスク要因の十分な分析と実行すべき監査内容が含まれる） ・ 実行された監査についての報告と監査委員会への意見の提出（内部監査部長を通じて行う） ・ 国際会計基準に則った義務の履行 ・ 内部監査部は、50人以上の従業員を有する公企業で設立する必要がある、従業員数が50人未満の企業は監査委員会を設立し、当該公企業の年次監査報告書を提出する独立監査人を雇う必要がある。年次監査報告書は当該公企業またはその株式多数所有者のウェブサイトに掲載する。

出典：JICA 調査団

(2) 利益の分配

利益・配当の分配についての決定は、監査委員会及び取締役会による意見に基づく取締役会の具体的な提案を受けて株主総会が行い、取締役会は分配可能な純利益の1/2以上の額を積立金に割り当てることはできない。当該公営企業の資本金の額が払込済資本金と未割当て積立金の総額を超えていない場合、および配当がこれらの資金を取り崩す場合、配当を行うことはできない。

(3) 制限活動

公営企業は、監督委員会の書面による承認に従う場合に限り以下の活動を行うことができる。

- ・ 第三者への支払いによる当該公営企業の債権者に対する債務の清算（債務の譲渡に関する合意）
- ・ 債務の当事者が同一である（当事者は当該公営企業に対して同時に債権者でも債務者でもある）場合、当該債務の相殺（単純相殺の合意）
- ・ 当事者間での複数の債務相殺の取り決めへの参加（この取り決めが政府やその他の組織によって行われているか否かを問わない）（多者間もしくは複数当事者間相殺の取り決め）
- ・ 当該公営企業の債務者が債権者に対して支払いを行うことによる当該公営企業への債務の清算
- ・ 債務の除却

(4) 調達

公営企業のすべての調達手順は、調達に関する関係法令の規定を厳密に遵守して実施しなければならない。公営企業の取締役会と監査役会は、調達に関する関係法令の規定を遵守しなければならない。

2.5.9 自由貿易地域

ボ国の自由貿易地域は、ボ国の税関領域の一部であり、設立者の名の下に法人格を有するものとして設定される。ボ国自由貿易地域法により、自由貿易地域の設立者は1人以上の国内および外国の法人または自然人となる。自由貿易地域の設立は、提出されたフィージビリティ・スタディーおよびその他資料によって、自由貿易地域から輸出される物品の価値が12カ月間の内に域外へ輸出される製造物品総額の最低50%を超えることが証明される場合に、経済的正当性があるとみなされる。

2.5.10 外国人投資家への奨励策

閣僚評議会は、外国人投資家の奨励と安定したビジネス環境への貢献を目的として、2007年に投資家への財務的奨励策として外国人投資家支援基金を設立した。外国人投資家支援基金の配分は、閣僚評議会によって行われる。基金の年間予算は2百万KM（約1百万ユーロ）である。

2.5.11 電力法

電力法（Electricity Law(Official Gazette FBiH, No. 41/02)）に基づき、連邦会社法に従って設立された会社は、この法律によって定められている事業を実施する免許を得ているという条件の下で、1つまたは複数の電力セクターの活動（国内電力市場において、発電、送電、電力供給、国内電力市場での売買、代表、仲介）を実施する。公共サービスを実施する義務は、規制委員会が発行する運営免許において規定される。（第6条）

2.5.12 料金制度

2.5.12.1 顧客区分及び市場の自由化

電力供給事業者を自由に選択できるかどうかによって、公的電力供給事業者からFERKによって定められた料金で電力を購入する「規制顧客」と、電力供給事業者を自由に選択することができる「自由化顧客」に二分される。

また、契約電力量によって、110 kV以上・35 kV・10 kV・0.4 kVに4分類される。2008年1月1日以降、0.4 kV契約顧客を除く顧客は電力供給事業者を選択できるようになり、契約電力量別に移行期間が設定されている。0.4 kV契約顧客を含む全て

の顧客は2015年1月1日に電力供給事業者を選択できるようになり、ボ国の電力市場は完全に自由化される予定である。

移行期間中に自由化顧客が電力供給事業者を選択しなかった場合は、従前の公的電力供給事業者から電力を購入することになる。

移行期間後は、0.4kV契約顧客以外の顧客は選択した電力供給事業者と契約を結ぶ必要がある。0.4kV契約顧客が電力供給事業者選択しなかった場合は、公的電力供給事業者から電力を購入することになる。

表 2.5.6 顧客区分別の電力市場自由化スケジュール

契約電力量	移行期間	自由化実効日
110 kV 以上	2008年1月1日～2012年6月1日	2012年6月1日
35 kV	2008年1月1日～2013年1月1日	2013年1月1日
10 kV	2008年1月1日～2014年1月1日	2014年1月1日
0.4 kV	なし	2015年1月1日

出典：EPBiH ウェブサイトより JICA 調査団作成

2.5.12.2 規制顧客向け電力料金設定・改訂方法

規制顧客向け電力料金の設定・改訂方法は、FERK によって発行されている“RULES ON TARIFF METHODOLOGY AND TARIFF PROCEEDINGS”, MOSTAR, July, 2005” (以下、“Tariff Rules for non-eligible customers”とする)に記載されている。

料金設定・改訂方法は規制顧客向けの発電、配電、供給事業に適用される。送電事業と独立系統運用機関の運営は国立電力規制委員会³ (State Regulatory Commission for Electricity of BiH, DERK) の所管となる。

(1) 損益分岐点の算出 (“the Tariff Rules for non-eligible customers”13項より)

規制顧客向け事業の損益分岐点は運営・維持管理費、減価償却費、総資産収益率、税金等、等により、計算式(1)の通り算出される。

$$RR = C_{O\&M} + ((PV - AD) + WC) * WACC + C_D + T - OR \quad (1)$$

表 2.5.7 損益分岐点算定式定義

略称	名称	概要
RR	損益分岐点	
Co&m	運営・維持管理費	FERK による確認・承認を受ける
PV	固定資産の調達価額	稼働中のプラントとは耐用年数が会計年度を

³独立系統運用機関(ISO)とは、ボ国において、エネルギー供給量を調整し、エネルギーシステムを安定させることを目的とする独立・非営利団体である。(the Law on establishing the Independent System Operator in Bosnia and Herzegovina (“Official Gazette of Federation BiH,” No. 35\04). (Source: the Tariff Rules for non- eligible customers, p.4))

		超えて残っており、電力企業によって使用されているものを言う
AD	減価償却累計額	
WC	長期運転資本	
WACC	総資産収益率（承認済）	下記 (3) 参照
Cd	減価償却費	
T	税金	
OR	その他収益関連事業	

出典：“Tariff Rules for non-eligible customers”より JICA 調査団作成

(2) 事業価値(“the Tariff Rules for non-eligible customers”15 項より)

基準金利は贈与資産を除く正味減価償却後価額、長期運転資本の合計によって決められる。

$$RAB = PV - AD - GA + WC \quad (2)$$

表 2.5.8 事業価値算定式定義

略称	名称	概要
RAB	事業価値	
PV	固定資産の調達価額	資産価値を見なおす場合は、FREK による確認・承認が必要となる。
AD	減価償却累積額	
GA	贈与資産	
WC	長期運転資本	<ul style="list-style-type: none"> ・ 当期に使用した金融資産及び在庫 ・ 最低限必要な在庫量、物資、スペアパーツ、負債に対する現預金の合計額により構成 ・ 規制顧客向け事業のための資産のみ対象となる

出典：“Tariff Rules for non-eligible customers”より JICA 調査団作成

(3) WACC (Weighted average cost of capita、加重平均資本費) (“the Tariff Rules for non-eligible customers”16 項より)

WACC は企業全体の投下資本に対する資本コストのことである。WACC は損益分岐点の算定に用いられる。総資産に占める資本比率に資本を乗じた値と、総資本に占める有利子負債比率に有利子負債額を乗じた値の合計である。

$$WACC = ROE * EP + DI * DP \quad (3)$$

表 2.5.9 WACC 算定式定義

略称	名称
WACC	加重平均資本費
ROE	自己資本利益率 (ERK によって承認を受ける)
EP	総資産に占める資本比率
DI	加重平均後の金利
DP	総資産に占める有利子負債比率

出典：“Tariff Rules for non-eligible customers”より JICA 調査団作成

(4) 各事業に要する費用

(a) 発電事業(“the Tariff Rules for non-eligible customers”23 項より)

発電事業を行う電力会社は各発電プラント別に事業費を固定費と変動費に分けて提示しなければならない。固定費は、電力需給をカバーする発電施設利用可能状況 (アベイラビリティ) に係るものであり、変動費は電力の出力に比例し発生する費用である。

(b) 配電事業 (“the Tariff Rules for non-eligible customers”30 項より)

発電事業を行う電力会社は顧客区別に事業費を提示しなければならない。

(c) 供給事業(“the Tariff Rules for non-eligible customers” 30 項より)

発電事業を行う電力会社は顧客区別に事業費を提示しなければならない。

電力料金における供給事業費は FREK が承認したものであり、データ処理、会計業務、料金回収、カスタマーサービスセンター運営費用が含まれる。

(5) 規制顧客向け損益分岐点 実績値 (2011 年)

2011 年における規制顧客向け損益分岐点の実績値は下表の通りである。

表 2.5.10 事業区分別損益分岐点(2011 年)

	区分	損益分岐点
発電・電力購買事業	発電	391,359,323KM
	プラントへの配電	5,639,610KM
	電力購買	24,327,131KM
配電事業	配電	154,737,091KM
供給事業	一次供給	26,068,024KM
その他	送電	39,753,516KM
	ISO 運営	1,931,405KM
	二次及び三次供給	9,448,344KM
Total		653,264,444KM

出典：“DECISION on tariffs for sales of electricity to non-eligible (tariff) customers of Javno preduzeće Elektroprivreda Bosne i Hercegovine d.d. - Sarajevo” (No: 07-07-308-81/10/11, Mostar, June 27th, 2011)”より JICA 調査団作成

2.5.12.3 自由顧客向け電力料金設定・改訂方法

自由顧客向け電力料金の設定・改訂方法は、FERK によって発行されている“RULEBOOK ON ELIGIBLE CUSTOMERS SUPPLY, Mostar, May 9, 2012”（以下、“Tariff Rulebook for eligible customers”とする）に記載されている。

具体的には以下の内容が記載されている。

- 自由顧客の権利と責務
- 自由顧客への公的供給事業者の権利と責務 the eligible customers public supplier;
- rights to use Supplier of Last Resort;
- 切り替え方法
- 公的供給事業者による料金設定方法

(1) 電力料金(2013年以降)

(a) 規制顧客向け電力料金

規制顧客である 10kV 契約（中口）、及び 0.4kV 契約（小口：一般家庭、その他、公共証明）の電力料金は下表の通りである。下表のレートは FREK により制定され、2011年7月1日より運用されている。

表 2.5.11 規制顧客向け電力料金

顧客区分			計測点	固定費	変動費		過剰無効電力	
					VT	MT		
			KM	KM/kW/月	pf/kWh		電力	
					pf/kvarh		pf/kvarh	
中口	10kV		17.30	21.15	11.56	5.78	2.68	
小口	0.4kV	一般家庭	第一群	4.80	-	12.82		-
			第二群	4.80	-	16.02	8.01	-
		その他	第一群	10.50	14.49	14.52	7.26	3.22
			第二群	6.20	-	24.49	12.25	-
			第三群	4.80	-	12.82		-
			第四群	4.80	-	16.02	8.01	-
		公共照明		4.60	-	16.07		-

出典: EPBiH ウェブサイト(2013年11月時点)より JICA 調査団作成

表 2.5.12 料金区分

群	第一	第二
概要	0.4kV 契約（小口：一般家庭、その他、公共照明） ※III, IV に属する顧客を除く	
	ピークロードが 23kW 以上	ピークロードが 23kW 以下
群	第三	第四
概要	0.4kV 契約のうち、保育所・幼稚園、寄宿舎、宗教・人道施設、障害者施設、高齢者用施設	

一次料金または二次料金メーターを保有し、タイマーや料金を記録するその他の機器を保有しない	二次料金メーターを保有し、タイマーや料金を記録するその他の機器を保有する

出典：“DECISION (June 27th, 2011)”より JICA 調査団作成

(b) 自由顧客向け電力料金

EPBiH が供給する場合、自由顧客である 110kV 契約（大口）、35kV 契約（中口）向け電力料金は下表の通りである。下表のレートは FREK により制定され、2013 年 1 月 1 日より運用されている。

表 2.5.13 自由顧客向け電力料金

顧客区分		計測点 KM	固定費 KM/kW/月	変動費		過剰無効電力 pf/kvarh
				VT pf/kWh	MT	
大口	110kV	20.00	15.68	9.94	4.97	1.09
中口	35kV	20.00	16.68	9.56	4.78	2.14

出典: EPBiH ウェブサイト(2013 年 11 月時点)より JICA 調査団作成

下表は規制顧客及び自由顧客向け電力料金の構成要素である。

表 2.5.14 電力料金構成要素（規制顧客及び自由顧客向け）

構成要素		単位	概要							
計測料		KM	月次の料金計測料							
固定費		KM/kW/月	発電・電力購買のための固定費							
変動費	VT	pf ⁴ /kWh	発電に係る変動費（標準レート）							
	MT		発電に係る変動費（割引レート）。適用条件（顧客層、時間帯）は下表の通り。							
				<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th></th> <th>対象顧客</th> <th>対象時間</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>標準時間帯（冬季）</td> <td>110kV 契約顧客及び 35kV 契約顧客 0.4kV 契約顧客（一般家庭）</td> <td>平日・土曜日の 13~16 時及び 22~7 時、日曜日の終日</td> </tr> <tr> <td></td> <td>10kV 契約顧客及び 0.4kV 契約顧客（一般家庭を除く）</td> <td>平日・土曜日の 22~7 時、日曜日の終日</td> </tr> </tbody> </table>		対象顧客	対象時間	標準時間帯（冬季）	110kV 契約顧客及び 35kV 契約顧客 0.4kV 契約顧客（一般家庭）	平日・土曜日の 13~16 時及び 22~7 時、日曜日の終日
	対象顧客	対象時間								
標準時間帯（冬季）	110kV 契約顧客及び 35kV 契約顧客 0.4kV 契約顧客（一般家庭）	平日・土曜日の 13~16 時及び 22~7 時、日曜日の終日								
	10kV 契約顧客及び 0.4kV 契約顧客（一般家庭を除く）	平日・土曜日の 22~7 時、日曜日の終日								

⁴ 1pf(Fening)=0.01KM

			昼間 省電力 時間帯 (夏季)	110kV 契約顧客及 び 35kV 契約顧客 0.4kV 契約顧客 (一 般家庭)	平日・土曜日の 14~17 時 及び 23~8 時、日曜日の 終日
				10kV 契約顧客及び 0.4kV 契約顧客 (一 般家庭を除く)	平日・土曜日の 23~8 時、 日曜日の終日
過剰無効 力電力	pf/kvarh	発電、または電力購入に係る変動費			

出典：“Tariff Rules for non-eligible customers”より JICA 調査団作成

(2) 電力会社による規制顧客向け料金改定手続き

料金改定手続きは下記の通りである。

(a) 申請書及び公告

申請者（電力会社）が FREK に申請書を提出する。申請書の内容は下表「申請書必要事項」の通りである。FREK は申請書の内容と申請手数料の支払いが行われているかどうかを確認し、問題なければ、書面にて申請者に通知し、FREK は公告を出す。申請者は電力料金の請求書発行と同じ方法で、下表「顧客通知必要事項」について顧客に通知する。

表 2.5.15 料金改定手続きにおける書面・必要記載事項

申請者が作成する 文書	必要な情報
料金申請書	<ul style="list-style-type: none"> 電力会社の名称、対象となるサービスの全般的な記述、改訂料金の発効日、規制対象電力会社の適正に授権された代表者の署名 目次と索引（費用、収益、申請料金もしくはサービスまたは文書の提出に関するその他の項目を詳細に明記した表を添付し、その添付位置を明確にする） 当該電力会社が規制対象サービスに関して現在顧客に課している料金（サービスに関する料金を設定するために必要な詳細情報を含む） 各顧客カテゴリー（存在する場合）に対して、改訂料金が及ぼすと予想される収益面の影響 改訂料金の両機設計上の大きな変更 所定額の規制手数料を支払うという言明 申請に含まれ、FREK に提示される全てのデータが申請者の知る限りにおいて真実かつ正確であるとの言明
個別通知	<ul style="list-style-type: none"> 改訂料金変更の額の報告 各顧客カテゴリー別料金の料金変更割合 改訂料金発効日 現在の料金および改訂料金に関する情報を請求する顧客の権利

	・ FERK が出席する公開かつ公正な説明会に参加する顧客の権利
--	----------------------------------

出典： “Tariff Rules for non- eligible customers” より JICA 調査団作成

(b) FREK 内部承認

FREK は申請者にパブリックヒアリングを実施し、申請書とパブリックヒアリングの結果を定例会で検討する。申請書の承諾の決定文書は、総裁による署名を受け有効となる。

(c) 料金改定最終承認

決定文書はボスニア・ヘルツェゴビナ連邦官報（Official Gazette of FBiH）として発出される。FREK は電力料金、効力発生日、文書番号が記載され、FREK の公印が押印された書面の写しを申請者に受け渡す。申請者は必要に応じて、新規料金についての問い合わせに対応し、公文書のウェブサイトへの公表等を行う。

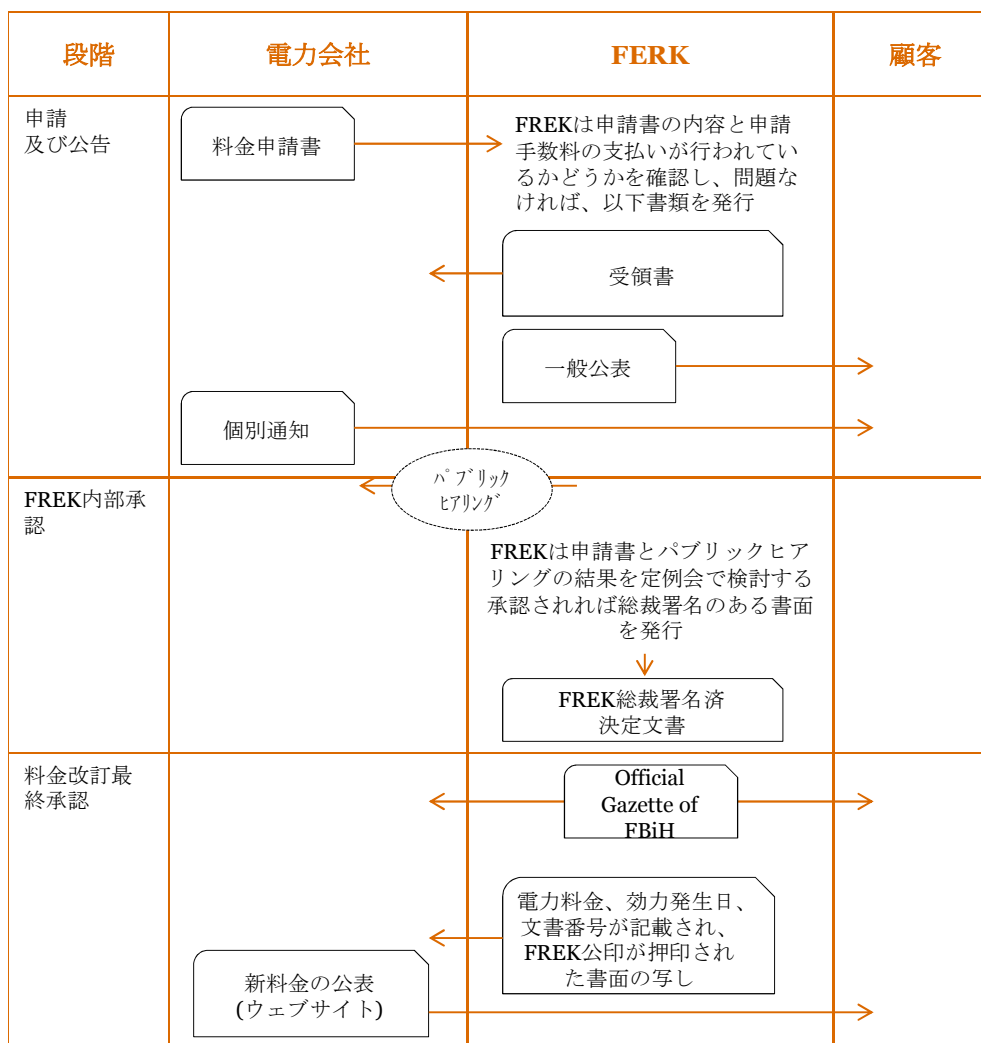


図 2.5.2 料金改定手続き

出典： “Tariff Rules for non- eligible customers” より JICA 調査団作成

2.6 PPP/BOT スキーム、民営化によるインフラ開発

2.6.1. Doboj -Vukosavlje (ドボイ-ヴコサヴリエ) 間道路 PPP 事業フェーズ 1 及び 2 (コリドーVc 事業の一部)

(1) コリドーVc 事業概要

コリドーV(5)は、ウクライナのキエフから中央諸国を横断して、アドリア海沿岸の3都市（ベニス、クロアチアのリエカ・プロチェ）までをつなぐパン・パシフィック交通回廊である。コリドーVは三本に分かれ、コリドーV”c”はブタペストからクロアチアのオシエク・サラエボを通して、プロチェまでをつなぐ。

コリドーVc 総距離のうち、ボ国を横断する部分が最も長く、ボ国全体で 340km を占める。



図 2.6.1 コリドーV

出典：<http://mediterranee.revues.org/docannexe/image/2857/img-1.jpg>

(2) Doboj –Vukosavlje (ドボイ-ヴコサヴリエ) 間道路事業概要

本事業はボ国における PPP 事業第一号案件であり、Doboj –Vukosavlje（スルプスカ共和国）を結ぶ新設4車線（最長46.6km）のファイナンス、設計、建設、維持管理・運営事業（DBFO方式）である。本事業の目的はボ国と近隣国との接続を改善し、同時にボ国全体の発展を達成するためである。

本事業は二段階に分けて開発される。

第1フェーズ: Doboj -Vukosavlje 間(41.2 km)

第1区間: Doboj – Podnovlje 間 (19.5km)

第2区間 Podnovlje – Vukosavlje 間(21.7km)

第2フェーズ: Doboj - ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦境界(5.4km)

民間パートナーであるスルプスカ共和国道路公社 (“Autoputevi Republike Srpske”、スルプスカ共和国政府の100%出資) が設計、建設、維持管理・運営を行い、完工と利用料収入に応じたアベイラビリティ・ペイメント方式によって実施される。

当該区間の建設費は約500百万ユーロである。

表 2.6.1 Doboj to Vukosavlje (ドボイ-ヴコサヴリエ) 間道路事業概要

発注者	Autoputevi Republike Srpske (“Autoputevi Republike Srpske”、スルプスカ共和国政府の100%出資)	
事業者	(入札手続き中)	
セクター	道路 (新設4車線 (最長46.6km))	
事業地	Doboj to Vukosavlje (スルプスカ共和国)	
事業方式	ファイナンス、設計、建設、維持管理・運営事業 (DBFO方式)	
事業期間	事業期間は競争対話の中で決定される。	
事業費	500百万ユーロ	
事業スケジュール	本事業は二段階に分けて開発される。 第1フェーズ: Doboj -Vukosavlje 間(41.2 km) 第1区間: Doboj – Podnovlje (19.5km) 第2区間 Podnovlje – Vukosavlje (21.7km) 第2フェーズ: Doboj - ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦境界(5.4km)	
入札スケジュール	2012年9月6日	EBRD オフィスで事業説明会が実施された。
	2012年9月12日	スルプスカ共和国首相が、Strabag (オーストリア)、Bouygues (フランス)、Salini (イタリア) が、資格審査説明書を購入したと発表
	2012年10月12日	参加表明提出期限
	2012年12月26日	Strabag- Bouygues 及び、Samsung (韓国) - Egis (フランス) の2コンソーシアムがショートリストされた
ファイナンス	Equity	未定
	Debt	未定

	D/E レイオ	未定
支払スキーム	完工と利用料収入に応じたアベイラビリティ・ペイメント方式	

(3) 入札の経緯

入札書類は第一段階（参加表明及び資格審査）と第二段階（入札公告）の2段階に分けて発表された。資格審査における評価方法は下記の通りである。

表 2.6.2 PQ 評価方法

評価項目	スコア
入札価格（建設費及び運営費の合計額） ※500百万ユーロを超えないこと	60%
直近3か年の出資額の平均	40%

入札スケジュールは下記の通りである。

2012年9月6日 EBRD オフィスで事業説明会が実施された。

2012年9月12日 スルプスカ共和国首相が、Strabag（オーストリア）、Bouygues（フランス）、Salini（イタリア）が、資格審査説明書を購入したと発表

2012年10月12日 参加表明提出期限

2012年12月26日 Strabag・Bouygues 及び、Samsung（韓国）・Egis（フランス）の2コンソーシアムがショートリストされた

(4) 事業費及び資金調達

事業費は500百万ユーロを上限とし、入札手続きが行われている。

資金調達については、EBRD は早期に350百万ユーロを供与することを確約した。

2.6.2. スタナリ火力発電事業

(1) 事業概要及び PPP 事業としての側面

スタナリ石炭火力発電事業所はバニャ・ルカの70km以西スタナリに位置し、近隣のスタナリ鉱山から燃料として褐炭の供給を受けている。

2005年5月、スルプスカ共和国政府は当該発電所の建設することを決め、2008年2月19日にスタナリ鉱山と発電所の建設・運営権を欧州のエネルギー系商社であるEFTグループに付与することを決定した。

事業期間は30年間で、うち5年の建設期間が予定されている。コンセッションフ

イーは総収入の3.6%で、条件により、コンセッション権は第三者に譲渡可能である。総事業費は550百万ユーロである。2015年第4四半期に試運転が開始される予定である。

表 2.6.3 スタナリ火力発電事業概要

発注者	スルプスカ共和国政府	
コンセッショナー	EFT グループ (欧州唯一のエネルギー取引・投資会社、中欧・南東欧諸国を中心に事業を行っている。)	
事業セクター	300 MW 石炭火力発電所	
事業地	Stanari, 70 km east of the city of Banja Luka	
事業方式	コンセッション方式 (スルプスカ共和国コンセッション法 (Law on Concessions of Republika Srpska (Official Gazette of RS, no. 25/02)) に基づく)	
事業期間	30 years including 5 years for construction	
事業費	発電所：550 百万ユーロ 鉱山：10 百万ユーロ	
事業スケジュール	2015 年第 4 四半期に試運転開始 (予定)	
入札スケジュール	<p>2005 年 5 月 スルプスカ共和国政府は当該発電所の建設することを決定。</p> <p>2008 年 2 月 19 日 スタナリ鉱山と発電所の建設・運営権を欧州のエネルギー系商社である EFT グループに付与することを決定。</p> <p>2008 年 9 月 29 日 スタナリ褐炭鉱山の設計・製造・建設監理、表土除去・運搬・廃棄処理等事業に係る入札公告が発出される。</p> <p>2009 年 スタナリ石炭火力発電所の EPC に係る入札公告が発注される。</p> <p>2010 年 5 月 5 日 EFT グループが中国 Dongfang Electric Corporation に発電所の建設を委託することを決定。</p> <p>2015 年第 4 四半期 発電所の試運転開始</p>	
資金調達	Equity	EFT：90 百万ユーロ (事業費の 15%)
	Debt	中国開発銀行：350 百万ユーロ、15 年間のローン (2012 年 6 月 20 日に融資契約締結)

	D/E レイオ	80:20
コンセクションフィー	総収入の 3.6%	

(2) 入札の経緯

2009年、スタナリ石炭火力発電所 EPC の入札に次の 3 グループが発電所の仕様の提案を行った。

1. SNC LAVALIN・Rafako (カナダ・ポーランド)による 420 MW 超臨界発電所
2. EM Alliance (ロシア)による 350 MW 超臨界発電所
3. Dongfang Electric Corporation (中国)による 300 MW 亜臨界圧発電所 (循環流動層ボイラ)

2010年5月5日、EFT グループは中国 Dongfang Electric Corporation と契約成立に至ったが、それまでの経緯として、当初は 400MW 規模が予定されており、フランスの Alstom を含む数社と交渉を行ったが Alstom による提案額は約 10 億ユーロに上り、交渉は成立しなかった。一方 Dongfang Electric Corporation は仕様を落とし、約 5 億ユーロの提案を行った。仕様は当初の 400MW から 300MW、燃焼効率は 43% から 38.5 % に落とされた。EFT 担当者は中国の技術は EU で規定する排出規制・環境基準を通過するものであると発表しているが、EBRD は EU の基準を満たさないという見解を示している。

(3) 技術的特徴

Dongfang Electric Corporation との交渉の結果、Colenco Power Engineering 及び Steinmüller Engineering によって、下記の通り F/S の見直しが行われた。

- 発電プラントの規模：300MW
- 正味発電容量：265 MW
- 発電効率：90%
- 想定発電量：2,000,000 MWh (ベースロード運転の場合)
- 脱硫及び煤塵除去を含む燃焼排気ガスの完全処理
- 自然乾燥冷却塔による間接冷却システム Indirect dry cooling system with dry natural draft cooling tower
- スタナリ鉱山敷地内での灰・残留物の廃棄

2011年、AF-Consult・Steinmüller Engineering によってスタナリ火力発電所の基本設計計画が策定された。

なお、鉱山と発電所間における燃料供給は FAM Förderanlagen Magdeburg (ドイツ)

によって行われる。

(4) 事業費及び資金調達

中国開発銀行が事業費の85%にあたる500百万ユーロを融資し、残りの15%はEFTによる自己資本によって調達される。政治リスク等を回避するため中国 Sinosure による付保が行われている。

2000年代には EBRD による融資も検討されていたが取りやめになった。仕様の見直しにより EU の基準を満たさないと判断されたことが主な原因と言われている。

2.7 本事業の同国内における位置づけ（開発計画等）の確認

ボ国では、「中期開発戦略」が2004年3月に策定され、「持続的で均衡の取れた経済発展のための条件整備」「貧困削減」「EU 統合の加速」が三大目標として掲げられた。EU 加盟には、EU 基準に適合した環境対策の実施が前提となっているため、国内環境基準を EU 基準に調和させる作業が進められており、「ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦における電力セクターの開発に関する戦略計画」（2009年）では、今後発電所を建設予定の地域としてトゥズラ市がリストアップされ、翌年には「トゥズラ火力発電所第7号機（450MW）の準備及び建設に関する決定」（2010年）が採択されており、高効率の超々臨界圧発電ユニットを新設するトゥズラ7号機石炭火力発電事業は、ボ国政府の開発政策においても高い優先度が付されている。

2.8 外国企業・ドナーによる取り組み

2.8.1 外国直接投資（FDI）の現状

(1) 外国投資促進に向けた取り組み

国の開発に対する外国投資の重要性を認識しているボ国は、投資の促進および保護に関する35の協定に署名している。ボ国の外国直接投資政策に関する法律では、外国人投資家を、地域住民に対して規定されているものと同じ条件の下で処遇している。こうした状況の下、外国人投資家には、経済のどの部門に対しても地域住民と同じ形で投資する権利が与えられている。実際、ボ国のほとんどの事業部門では、外国人による株式の保有が全面的に認められている。更に外国人投資家は、保有資産の国有化、没収、徴発、あるいはその他の強制的な手段から保護されている。また外国人投資家には、ボ国の労働法および移民法に従うことを条件に、自由に外国人を雇用する権利も与えられている。

現在、外国からの投資を誘致するための特別機関として外国投資促進庁（FIPA）が設けられている。投資の重点分野には、観光業、農業、林業、運輸業、鉱業、自動車産業、建設業などが含まれており、ボ国は外国人投資家に対して、国外送金や現

地銀行における外国通貨での預金などの権利を保証している。また、世界銀行の多数国間投資保証機関（MIGA）によって承認されたボ国に対する欧州の投資ファンドは、39カ国（日本を除く）に対する政治的リスク（国外送金、内戦など）を保証している。

ボ国は、輸出入品に対する各種関税が免除される自由貿易区（利益の移転や投資が自由に行える区域）を提供している。さらに同国は、ボ国の輸出品に対する数量制限やその他の障害を取り除くために、別々の国といくつかの協定も結んでいる。例えば、アルバニア、セルビア、モンテネグロ、クロアチア、マケドニア、コソボ、およびモルドバとの間で、中欧自由貿易協定（CEFTA）を結んでおり、また、トルコとも自由貿易協定を結び、同国の消費者市場に自由にアクセスできるようにしている。さらに、2008年のEUとの安定化・連合協定の締結により、ボ国原産の製品を、いかなる数量制限も課せられることなく、また関税やその他の同様の税金も支払うことなく、すべてのEU加盟国に輸出できるようになっている。また同国は、カナダ、日本、ロシア、トルコ、米国をはじめとする他の国々と、特惠貿易協定も結んでいる。

ボ国は外国人投資家に対して、法人税率 10%（ボ国の領土全域で）、源泉税率はボスニア・ヘルツェゴビナ連邦で 10%（5%は配当に対して）、スルプスカ共和国で 10%、また個人所得税は 10%を課している。また同国の付加価値税（VAT）の税率は 17%である。

(2) 実績

外国直接投資（FDI）の流入は、ボスニア中央銀行のデータによると、285.1 百万ユーロ（GDP の 2.2%）(2012) 354.9 百万ユーロ（2.7%）(2011)、306.6 百万ユーロ（2.4%）(2010)となっている。

2007年には直近 15年間で最も高額である 13 億ユーロを記録しており、これは主にスルプスカ通信公社（Telekom Srpska）が民営化され、セルビア大手の Telekom Srbije に買収されたことによる。

2009年、世界経済危機により FDI の流入は落ち込んだ。2010~2011年において徐々に回復しているものの、経済危機以前と比較すると、依然低い水準である。

2012年における FDI の内訳としては、154.2 百万ユーロがエクイティとして、140.2 百万ユーロがその他資本となっているが、利益剰余金は-9.2 百万ユーロのマイナスとなっている。また、2012年における国別の FDI 流入額はロシア（7.2 百万ユーロ）、オーストリア（67.2 百万ユーロ）、クロアチア（60.3 百万ユーロ）となっている。

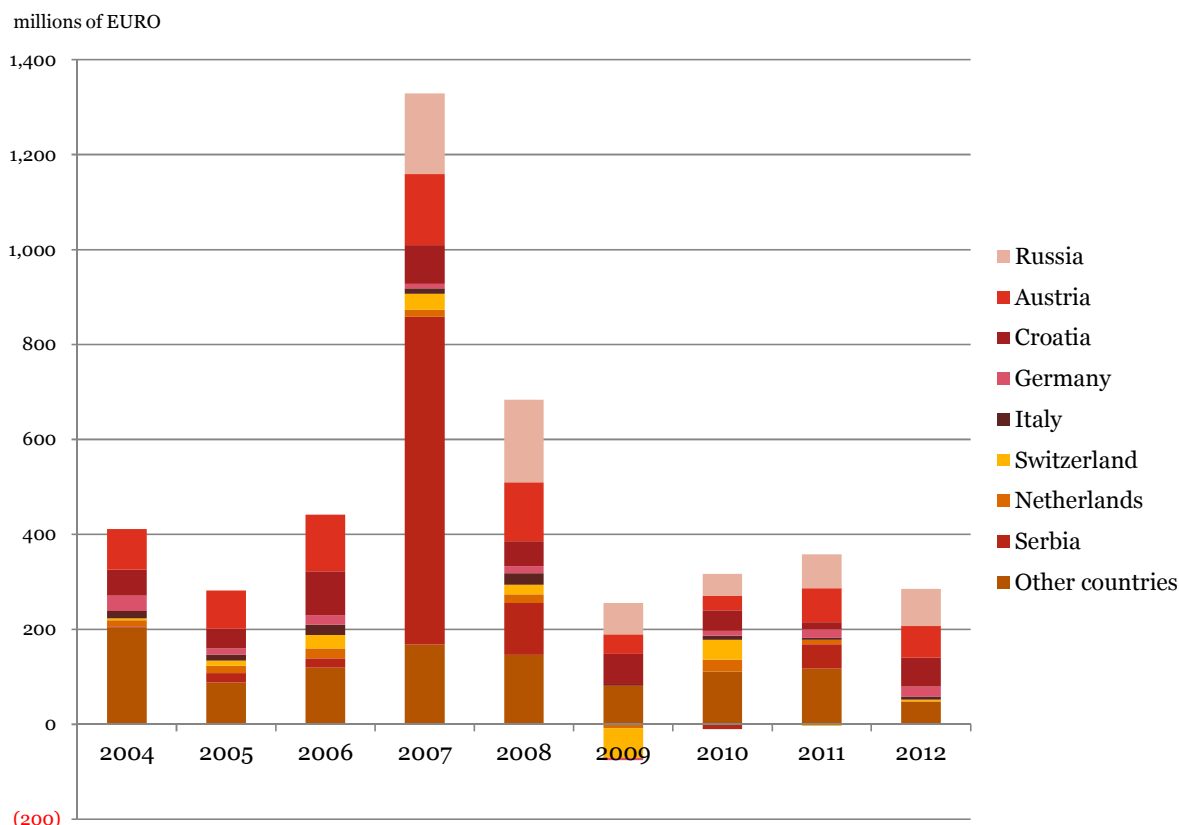


図 2.8.1 国別のボ国 FDI 流入額 (百万ユーロ, 2004~2012)

出典：ボスニア中央銀行データより JICA 調査団作成

表 2.8.1 国別のボ国 FDI 流入額推移(ユーロ, 2004~2012)

Year	Flows of foreign direct investment									
	All countries	Russia	Austria	Croatia	Germany	Italy	Switzerland	Netherlands	Serbia	Other countries
2004	411.7	0	85.6	55.3	32.2	15.4	4	12.4	3.1	203.4
2005	282.4	0	80.8	41.8	12.1	13.3	11	15.3	19.9	88
2006	442.2	0	120.2	93.1	19	21.4	28.4	21.1	19.8	119.1
2007	1,329.20	170.1	149.5	82.1	8.5	11.8	33.6	14.8	690.80	167.8
2008	683.80	173.5	124.2	52.7	14.7	24.3	20.7	18.4	109.1	146
2009	179.9	66	40.7	64	-4.7	1.9	-62.5	-8.4	1.7	81
2010	306.6	45.6	30.6	43.5	10	8.4	42.7	24.4	-10.2	111.4
2011	354.9	71.7	70.8	14.8	18.5	4.6	-3	8.4	51.7	117.3
2012	285.1	78.2	67.2	60.3	20.7	7.1	3.8	0.9	-0.3	47

出典：ボスニア中央銀行データ

経済協力開発機構（OECD）データベースによれば、日本企業による FDI はこれまで記録されていない⁵。

⁵ OECD 「StatExtracts」

(3) 海外企業によるボ国における企業活動

下表は2010~2012年におけるボ国における主要投資家一覧である。多くが欧州企業である。海外エネルギー企業によるボ国における取り組みとしては、スロベニアの Interenergo d.o.o. Ljubljana はボスニア・ヘルツェゴビナ連邦における水力発電所5か所、スルプスカ共和国における水力発電所1か所の他、太陽光発電事業を実施している。デンマークの EFT Holdings はスタナリ鉱山・火力発電事業、ウログ水力発電事業を実施している。

表 2.8.2 ボ国における主要外国投資家 (2010~2012)

Year	Foreign company	Country	Sector
2012	Interenergo d.o.o. Ljubljana	Slovenia	Energy
2012	Telekom Slovenije d.d. Ljubljana	Slovenia	Telecommunication
2011	Mercator	Slovenia	Trade
2011	Kolektor Group	Slovenia	Manufacturing
2010	Prevent Group	Slovenia	Manufacturing
2012	Naftna industrije Srbije (NIS)	Serbia	Trade
2011	Agrobanka, Poljoprivredna banka Beograd	Serbia	Banking
2010	Delta Holding and Aleksandrija	Serbia	Trade
2010	IMLEK (Danube Foods Group)	Serbia (UK)	Manufacturing
2012	Vienna Insurance Group	Austria	Other financial services
2010	Hypo Group	Austria	Banking and Fin.service
2010	Agrana-Studen	Austria	Manufacturing
2012	Zott Holding International GmbH	Germany	Manufacturing
2011	HeidelbergCement	Germany	Manufacturing
2012	Cividale S.P.A	Italy	Manufacturing
2012	Alfa Studio s.a.s.di Brugnera M.L.&C I grupa investitora	Italy	Tourism, Real Estate
2012, 2011	EFT Holdings	Denmark	Manufacturing / Energy
2010	Brodmerkur d.d. and Saponija d.d.	Croatia	Manufacturing
2010	Consortium MOL INA	Hungary and Croatia	Trade
2012	IONIX (ELECTRONIC) ASSEMBLIES LIMITED	Great Britain	Manufacturing
2010	Securitas AB	Sweden	Service
2010	AB Ukio bankas and UAB - Ukio banko investment	Lithuania	Banking
2011	Bosnia Broadband S.A.R.L.	Luxemburg	Telecommunication
2012, 2011, 2010	OAD Neftegazovaja Innovacionnaja Korporacija	Russia	Manufacturing and Trade
2011	Adam Vitarigov	Russia	Manufacturing
2011, 2010	Al Shiddi Group	Saudi Arabia	Tourism, Real Estate and Trade
2010	Soda Sanayii A.S.	Turkey	Manufacturing
2011	Al Jazeera Satellite Network	Qatar	Telecommunication
2011	Chellomedia	USA	Telecommunication

出典： FIPA "Frequently asked questions 2010, 2011, 2012" より JICA 調査団作成

2.9 本事業の必要性の確認

ボ国グリッドの設備容量は約 5,200MW であり、構成は火力発電が約 55%、水力発電が 45%となっている。同国は火力発電の約 60%を自国の石炭（リグナイト炭）に頼っており、その資源活用が重要課題となっている一方で、既設発電設備の多くは 1960~1970 年代に作られたもので老朽化が進んでおり、発電効率の低さや火力発電所から排出される NOx、SOx 及び煤塵の排出による、環境面・効率面の改善が喫緊の課題となっている。

トゥズラ火力発電所の電力供給量は、2011 年の EPBiH 管内発電設備の供給量の約 53%を占め、電力安定供給に不可欠な発電所である一方、南東欧エネルギー共同体

条約により、2017年12月31日までに火力発電所から排出されるNO_x、SO_x及び煤塵をEU基準まで低減する義務があり、同国内の2018年以降の電力供給を確保する上で特に迅速な更新を要する。

2.10 事業目的の確認

リグナイト炭(褐炭)が多く採掘され、その発電の約60%を自国の石炭に頼るボ国では、発電設備の主流は1960～1970年代に作られたロシア／東欧製(亜臨界圧)であり、旧式の発電設備から新規発電プラントへの切り替えが急務となっている。

ここに最新式超々臨界圧(USC)プラントを導入することにより、エネルギー効率の向上、環境保全、エネルギー需給の安定、地域貢献、ひいてはボ国への経済・社会貢献を図ることが本事業の目的である。

第3章 需要予測

3.1 現状の需給状況

3.1.1 ボ国における需給状況

(1) 概要

2012年、ボ国の総発電量は12,935 GWhで昨年に比べて7.9%減少した。その要因の一つとして一昨年同様、悪天候によって水力発電が減少したことがあげられる。更に火力発電でも定期点検や改築の操業中断によって発電量が前年比10.1%減少した。2012年の電力消費は、前年比0.4%増加し過去最大の12,624GWhとなっている。2012年の電力バランスの概況及び電力別発電量の割合は下表に示している。

表 3.1.1 ボ国の基礎電力指標

	EP BIH	ERS	EP HZHB	Komunalno Brcko	BiH
(GWh)					
Year 2011					
Generation	6,569.83	5,127.51	1,237.19		12,934.54
Generation in hydro power plants	1,086.63	1,832.77	1,229.30		4,148.70
Generation in thermal power plants	5,367.80	3,251.70			8,619.50
Generation in small and industrial PPs	115.40	43.04	7.89		166.33
Consumption	4,786.52	3,683.94	3,583.10	262.54	12,624.24
Distribution Consumption	4,340.28	3,551.14	1,379.43	262.54	9,533.39
Transmission Losses					308.14
Large customers	446.23	119.18	2,136.41		2,701.83
Pumping and mines consumption		13.62	67.26		80.88
Surplus or Deficit	1,783.31	1,443.57	-2,345.91	-262.54	310.30
Year 2011					
Generation	7,352.47	5,295.46	1,402.00		14,049.93
Generation in hydro power plants	1,113.63	1,817.09	1,395.40		4,326.12
Generation in thermal power plants	6,138.01	3,449.76			9,587.77
Generation in small and industrial PPs	100.82	28.61	6.60		136.04
Consumption	4,701.34	3,694.47	3,600.88	271.71	12,592.57
Distribution Consumption	4,287.17	3,556.16	1,363.04	271.71	9,475.08
Transmission Losses					324.17
Large customers	417.17	124.08	2,216.62		2,757.87
Pumping and mines consumption		14.23	21.22		35.45
Surplus or Deficit	2,651.13	1,600.99	-2,198.88	-271.71	1,457.36
Year 2010					
Generation	7,290.17	6,165.02	2,613.21		16,068.41
Generation in hydro power plants	2,094.61	3,246.91	2,604.67		7,946.20
Generation in thermal power plants	5,012.79	2,856.00			7,868.80
Generation in small and industrial PPs	182.77	62.11	8.54		253.41
Consumption	4,604.35	3,645.41	3,400.76	277.35	12,265.82
Distribution Consumption	4,232.92	3,522.19	1,367.75	277.35	9,400.21
Transmission Losses					337.95
Large customers	371.43	110.26	2,030.80		2,512.49
Pumping and mines consumption		12.96	2.21		15.17
Surplus or Deficit	2,685.82	2,519.61	-787.55	-277.35	3,802.59
Year 2009					
Generation	6,993.22	5,623.23	1,945.06	0.00	14,561.51
Generation in hydro power plants	1,631.23	2,577.36	1,939.82		6,148.41
Generation in thermal power plants	5,233.60	2,993.02			8,226.63
Generation in small and industrial PPs	128.39	52.85	5.24		186.47
Consumption	4,499.76	3,538.70	2,980.13	272.22	11,597.28
Distribution Consumption	4,132.46	3,403.46	1,349.97	272.22	9,158.11
Transmission Losses					306.46
Large customers	367.30	120.90	1,630.16		2,118.37
Pumping and mines consumption		14.34			14.34
Surplus or Deficit	2,493.46	2,084.53	-1,035.07	-272.22	2,964.23

出典：REPORT OF THE STATE ELECTRICITY REGULATORY COMMISSION in 2012 (SERK)

(2) 直近（2012年）の電力需給状況

2012年の電力需給状況は下図の通りである。

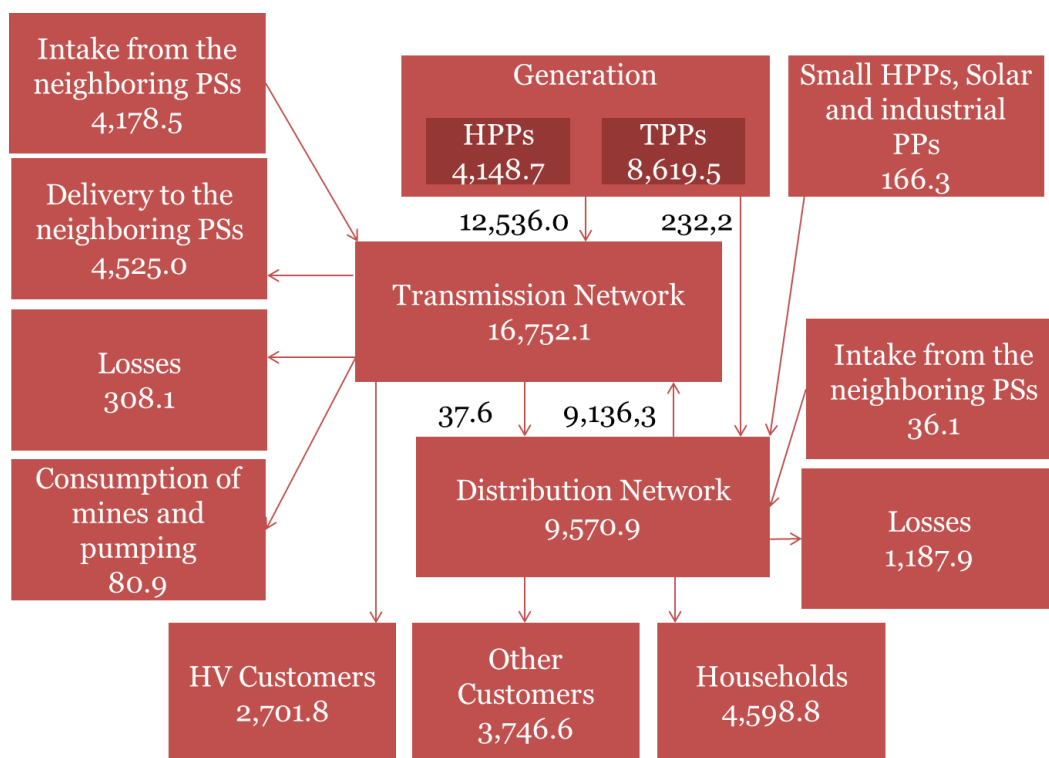


図 3.1.1 2012年の発電量の分配 (GWh)

出典：REPORT OF THE STATE ELECTRICITY REGULATORY COMMISSION in 2012 (SERK)

3.1.2 近隣諸国の電力需給状況

EU 諸国における発電・電力消費量は 2000 年代初頭に増加し、2000 年台半ば以降は僅かながら減少傾向にある。EU における主要電力消費国はドイツ、フランス、英国、イタリア、スペインである。

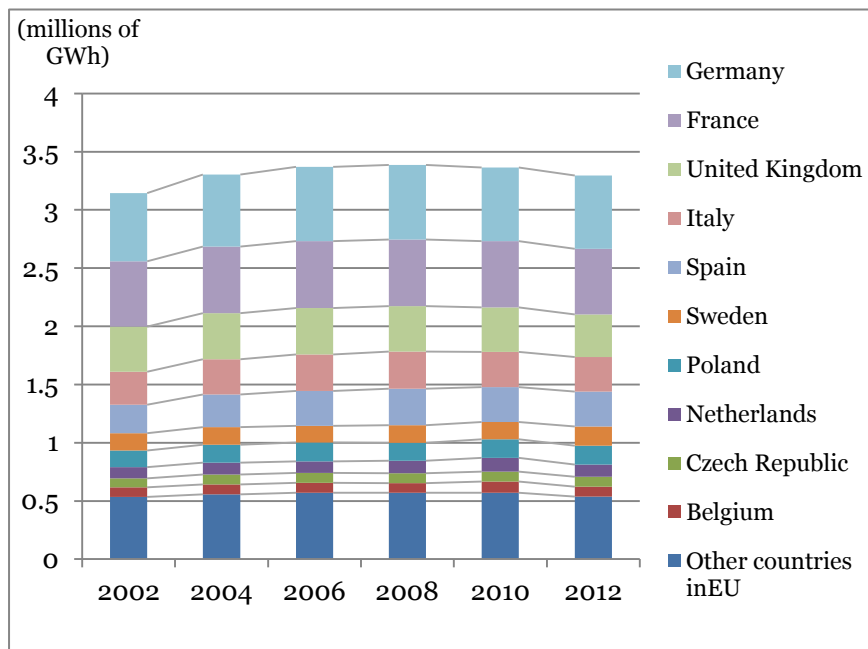


図 3.1.2 EU 諸国における発電量推移 (百万 GWh)

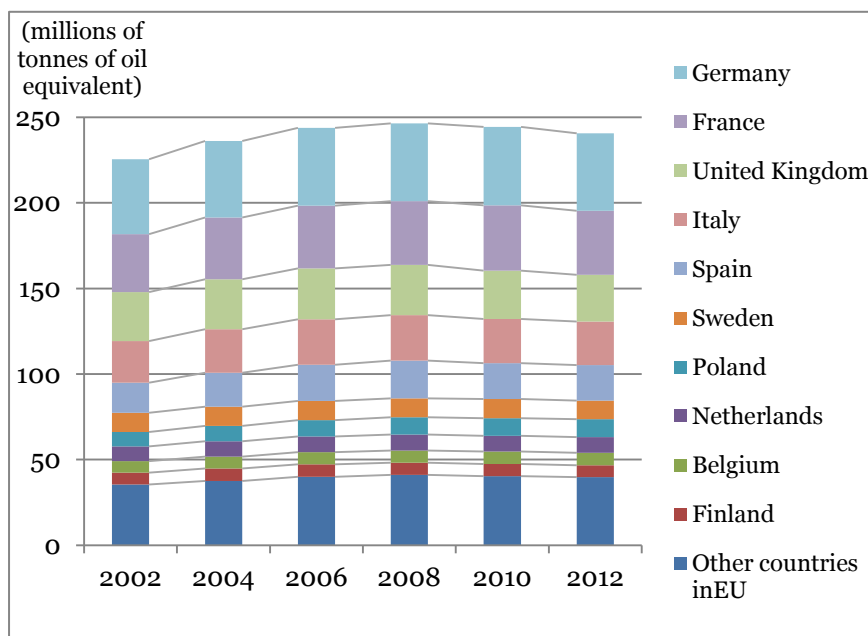


図 3.1.3 EU 諸国における電力消費量(百万トン)

出典: EUROSTAT Database

3.2 電力需要予測

3.2.1 ボ国における発電・電力消費に係る予測

「2014-2023年ボ国発電計画」によると、Tuzla 3 発電所（100MW）が 2019 に廃炉に、Tuzula 4 発電所（200MW）及び Kakanji 発電所が 2024 に廃炉になる予定とされている。一方、2015 年中に 4 か所の水力発電所（計 90MW）、及び同じく 2015 年中に TE-TO KTG Zenica 火力発電所（400MW）、2016 年にはスタナリ火力発電所（300MW）の開発が予定されている。ただし、需要は毎年 2~3%増加すると想定されており、建設遅延等が起こった場合、特に 2016 年に電力が不足する恐れがあるとされている。なお、風力発電による発電量は加味されていない。

ISO BiH は、2015~2024 年における既存及び新設の発電所による発電量、電力消費量、漏電量を予測し、電力消費に関しては、悲観的・現実的・楽観的シナリオを発表している。

電力消費量の年間上昇率が、それぞれ 1.5%（悲観的シナリオ）、2.6%（現実的シナリオ、GDP 成長率を参考値としたもの）、3.2%（楽観シナリオ）と設定されている。なお、ISO BiH は新設の発電所の建設遅延を示唆しているが、いずれのシナリオでも電力不足は発生していない。

表 3.2.1 ボ国における発電計画及び消費シナリオ (2015-2024) (GWh)

Generation		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
Existing power plant	Hydro power plant	5,362	5,362	5,362	5,362	5,362	5,362	5,362	5,362	5,362	5,362	
	Termal power plant	8,820	9,100	8,956	9,134	7,680	7,560	7,467	6,120	6,351	6,311	
	Subtotal	14,182	14,462	14,318	14,496	13,042	12,922	12,829	11,482	11,713	11,673	
New power plant	Hydro power plant	HE DUB and USTIPRAČA	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74
		HE DUB I HE USTIPRAČA (forecast by ISO BIH)			74	74	74	74	74	74	74	74
		HE ULOG	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82
		HE ULOG (forecast by ISO BIH)			82	82	82	82	82	82	82	82
		MHE NA RIJECI SUTJESCI	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84
		MHE NA RIJECI SUTJESCI (forecast by ISO BIH)			84	84	84	84	84	84	84	84
		HE DABAR					252	252	252	252	252	252
		HE USTIKOLINA							237	237	237	237
	Termal power plant	HE VRANDUK				96	96	96	96	96	96	96
		Subtotal	240	240	240	337	589	589	825	825	825	825
		TE STANARI		1,500	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
		TE TUZLA, blok 7					2,604	2,604	2,604	2,604	2,604	2,604
		TE KAKANJ, blok 8								910	910	910
		Subtotal	3,250	3,250	3,250	3,250	3,250	3,250	3,250	3,250	3,250	3,250
Subtotal	3,490	4,990	5,490	5,587	8,443	8,443	8,679	9,589	9,589	9,589		
Total	17,673	19,453	19,809	20,083	21,485	21,365	21,509	21,072	21,303	21,263		
Electricity loss		389	428	436	442	473	470	473	464	469	468	
Consumption												
Scenario 1. (Lower consumption)	1.50%	12,087	12,268	12,452	12,639	12,828	13,021	13,216	13,414	13,615	13,820	
Scenario 2. (Base case)	2.60%	12,350	12,671	13,001	13,339	13,685	14,041	14,406	14,781	15,165	15,559	
Scenario 3. (Higher consumption)	3.20%	12,495	12,895	13,307	13,733	14,173	14,626	15,094	15,577	16,076	16,590	
Electricity Balance												
Scenario 1. (Lower consumption): added Electricity loss		5,215	6,775	6,939	7,021	8,203	7,893	7,839	7,213	7,238	6,995	
Scenario 2. (Base case): added Electricity loss		5,084	6,354	6,372	6,302	7,327	6,854	6,629	5,827	5,669	5,236	
Scenario 3. (Higher consumption): added Electricity loss		5,012	6,360	6,303	6,153	7,092	6,530	6,210	5,309	5,045	4,501	

出典: ISO BiH “Indikativni plan razvoja proizvodnje 2015-2024”

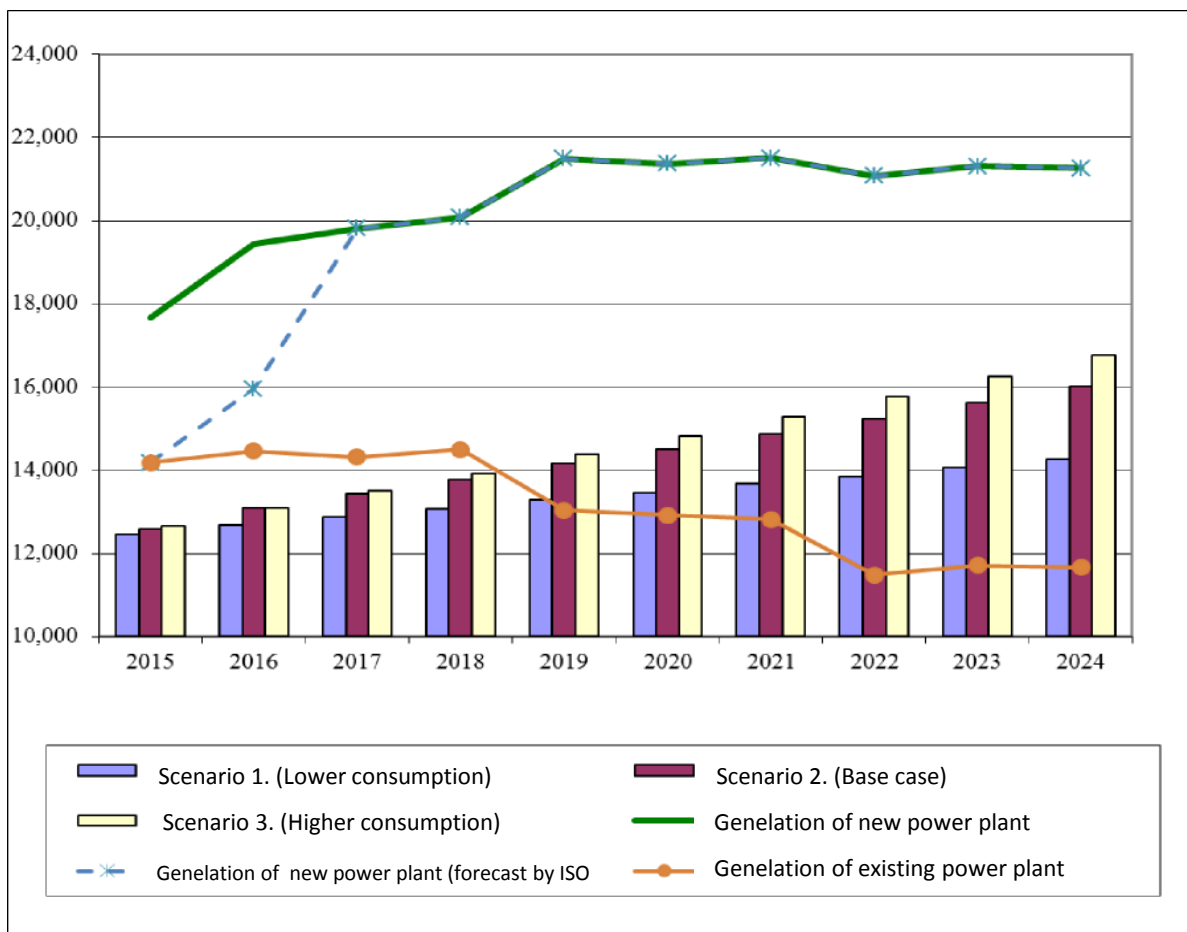


図 3.2.1 ボ国における発電量予測及び電力消費シナリオ(2015-2024) (GWh)

出典:ISO BiH “Indikativni plan razvoja proizvodnje 2015-2024”

3.2.2 ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦における需給予測

ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦では、今後 20 年間で電力需要は約 1.5 倍になると予測されている。なお、ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦は現状の電力需要の 1.5 倍の発電能力を有しており、国外・国内向けに電力を販売している。

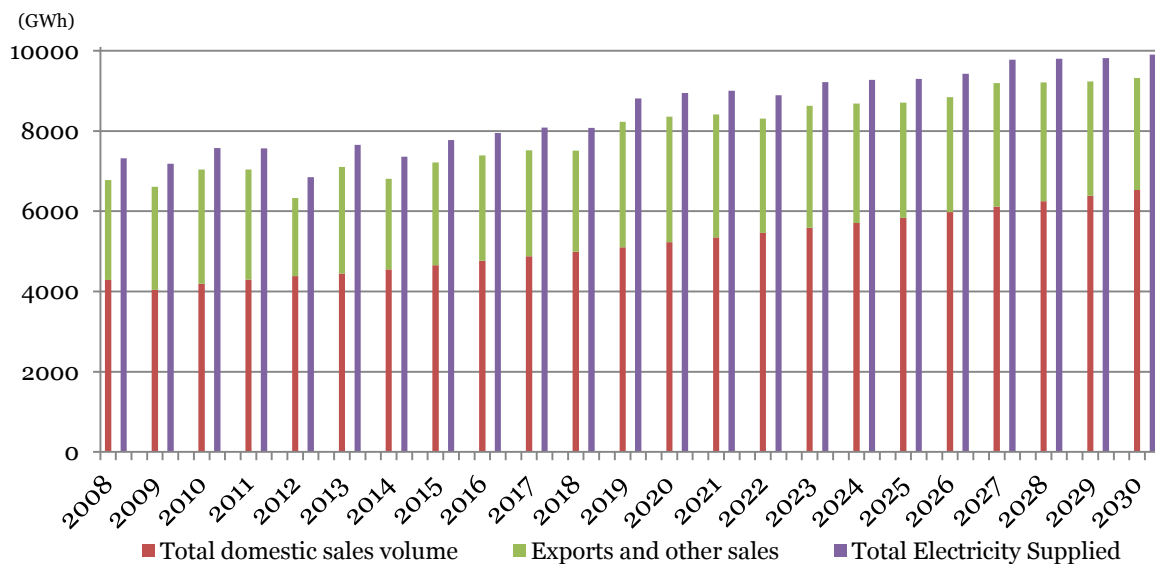


図 3.2.2 ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦における電力需給予測(2008-2030) (GWh)

出典: EPBiH ”Key Assumptions for Financial Analysis” 03.10.2013

* 2008~2012 のデータは実績値であり, 2013~2015 年のデータは 3 か年計画のもの、2016 年以降のデータは長期予測のデータである。

下図はボスニア・ヘルツェゴビナ連邦における発電量予測の電源別内訳を示している。連邦のエネルギー会社である EPBiH は 2010 年以降、トゥズラ火力発電所、小水力発電所、風力発電所の新規開発による電源強化を予定している。

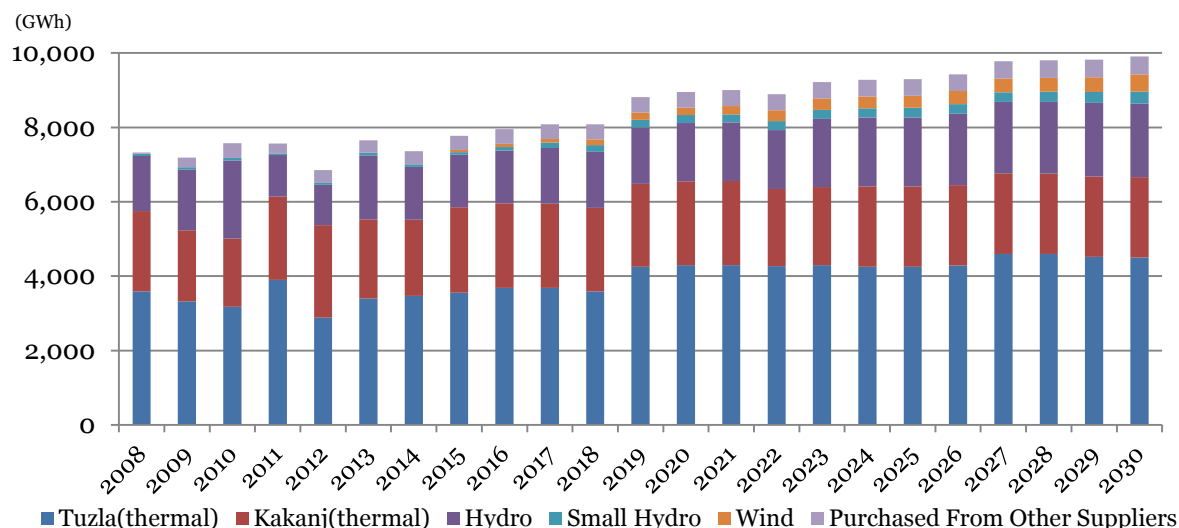


図 3.2.3 ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦における発電量予測の電源別内訳(2008-2030) (GWh)

出典: EPBiH ” Key Assumptions for Financial Analysis” 03.10.2013

下図はボスニア・ヘルツェゴビナ連邦における電力供給量予測の顧客別内訳を示している。国内市場において最も売電量の大きい顧客区分である一般家庭顧客への販売量が凡そ 1.5 倍に増加することが想定されており、小規模 (10kV)、商用、輸出向けへ供給は徐々に増加するとされている。

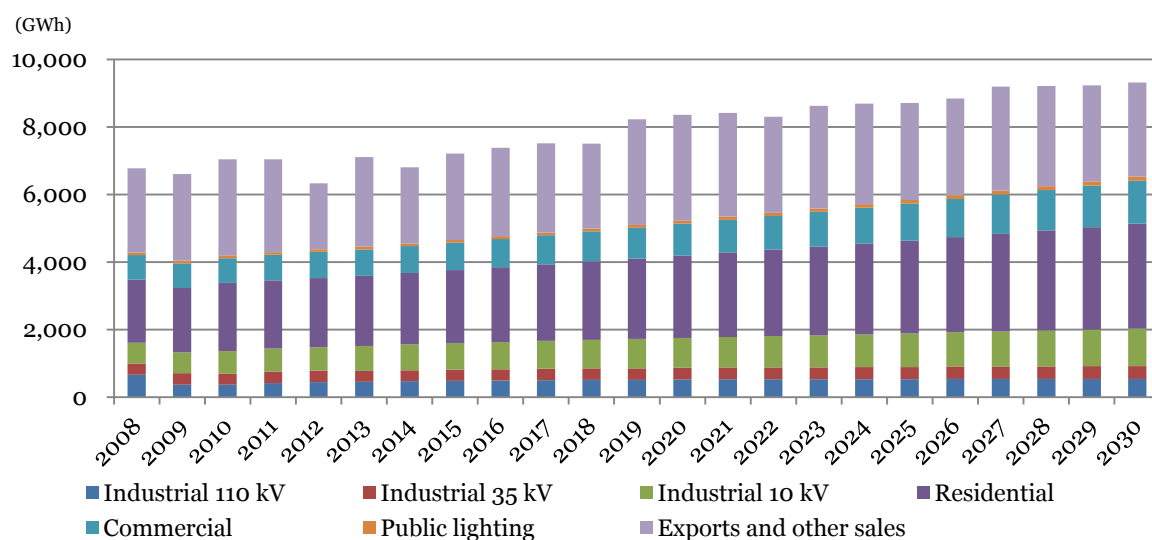


図 3.2.4. ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦における電力供給量予測の顧客別内訳 (2008-2030) (GWh)

出典: EPBiH ” Key Assumptions for Financial Analysis” 03.10.2013

3.3 将来の原材料調達の安定性に関する確認

3.3.1 資源エネルギー動向

ボ国で産出するエネルギー資源は石炭しかなく、原油、天然ガスに関しては埋蔵が確認されていない。従って、石炭は自国で消費分を生産し、石油、天然ガスは全量輸入に頼っている状況である。

3.3.2 石炭の埋蔵量

ボ国は、石炭の可採埋蔵量で世界 17 位にランキングされている¹。しかしその中では、最低品位炭のリグナイト炭が最大の割合を占めている。エネルギー密度が低く一般的に含水率が高いため、リグナイト炭や褐炭は輸送するには効率が悪く、高品位炭と比べて世界市場ではあまり幅広く取引されていない。そのためリグナイト炭や褐炭は、炭鉱のすぐ近くに建設された発電所で使用されることが多い。

表 3.3.1 石炭の可採埋蔵量上位国 (2011 年)

		無煙炭を含む 瀝青炭	亜瀝青炭	リグナイト・ 褐炭	合計	%
1	米国	108,501	98,618	30,176	237,295	27.6%
2	ロシア	49,088	97,471	10,450	157,009	18.2%
3	中国	62,200	33,700	18,600	114,500	13.3%
4	オーストラリア	37,100	2,100	37,200	76,400	8.9%
5	インド	56,100	-	4,500	60,600	7.0%
6	ドイツ	99	-	40,600	40,699	4.7%
7	ウクライナ	15,351	16,577	1,945	33,873	3.9%
8	カザフスタン	21,500	-	12,100	33,600	3.9%
9	南アフリカ	30,156	-	-	30,156	3.5%
10	セルビア	9	361	13,400	13,770	1.6%
11	コロンビア	6,366	380	-	6,746	0.8%
12	カナダ	3,464	872	2,236	6,572	0.8%
13	ポーランド	4,338	-	1,371	5,709	0.7%
14	インドネシア	1,520	2,904	1,105	5,529	0.6%
15	ブラジル	-	4,559	-	4,559	0.5%
16	ギリシャ	-	-	3,020	3,020	0.4%
17	BiH	484	-	2,369	2,853	0.3%
18	モンゴル	1,170	-	1,350	2,520	0.3%
19	ブルガリア	2	190	2,174	2,366	0.3%
20	トルコ	529	-	1,814	2,343	0.3%
-	その他	6,775	3,056	10,977	20,808	2.4%
-	合計	404,762	260,789	195,387	860,938	100%

出典：世界エネルギー会議

¹世界エネルギー会議

石炭はボ国の経済にとって極めて重要な資源である。ボ国には地質学的に推定 60 億トンの石炭が埋蔵されており、ボ国の石炭消費量は約 1,100 万トン/年であることから、単純計算すると 260 年の可採年数になる。2010 年のボ国の石炭生産量は 1,098 万 5,152 トンで、そのうちの 561 万 7,896 トンがリグナイト炭で、536 万 7,256 トンが褐炭である。2010 年の最終的な石炭消費量である 77 万 2,823 トンのうち、リグナイト炭が 56.6%、褐炭が 38.4%、そして調理用炭および無煙炭が 5%を占めている。石炭の総生産量の 88%が火力発電所で消費されるため、火力発電所の有効需要が石炭生産の大きな調整要因となっている。それを差し引いた残りが工業用や一般消費用として供給され、輸出される石炭はほとんどない²。

3.3.3 石油・ガスの輸入状況

天然ガスは全量、ロシアで産出されているものを輸入しているが、ボ国には、ロシアからのパイプラインや貯留設備がないため、パイプラインが来ている周辺国（ウクライナ、ハンガリー、セルビア）より輸入している。なお、一部、国内（Beregovo - Horgos - Zvornik 間）にパイプラインはあるが、あくまで国内のガス輸送用で、ロシアに通じるものではない。

また、石油は天然ガス同様、全量、周辺国（クロアチア、セルビア、モンテネグロ、ハンガリー）より輸入しており、国内に貯留設備がないため、周辺国の設備を借用している状況である。特にこれらを改善する計画はなく、大きなエネルギー転換はなく、今後も自国産出の石炭に依存していくことが予想される。

² ENERGY SECTOR IN BOSNIA AND HERZEGOVINA 2013 , Foreign Investment Promotion Agency of BiH

第4章 施設概略設計・費用積算

4.1 事業対象地域周辺の自然環境の確認

4.1.1 事業対象地域周辺の自然環境

詳細は“8.3.2. 自然環境の状況”参照。

4.1.2 事業対象地域周辺の石炭の採掘及び使用済み燃料の廃棄について

トゥズラ石炭火力発電所の事業対象地域は、石炭、水の供給の観点、及び石灰スラグ、石炭灰等産業廃棄物の廃棄の観点からも適した位置となっている。石炭は露天採鉱床である Dubrave 及び Sikulje から鉄道で供給される。

以下の図は露天採鉱床である Dubrave 及び Sikulje、石灰スラグ、石炭灰廃棄場である Divkovici、将来的な廃棄場である Šički Brod 等の位置を示すものである。



図 4.1.1 トゥズラ石炭火力発電所衛星写真

出典：GoogleEarth, 2013

4.2 発電施設及び関連施設の概略設計

4.2.1 プロジェクト概念設計

本調査の対象国であるボ国は、バルカン諸国の一つで、リグナイト炭（褐炭）が多く採掘され、発電の約 60%を自国の石炭に頼っている国であり、国内の資源活用が国の最重要課題となっている。一方で、既設発電設備はロシア/東欧製で、多くは 1960～1970 年代に作られたもので老朽化が激しく、効率も低い。

本計画では、高効率の石炭火力発電技術である超々臨界圧(USC)発電技術で世界をリードしてきた我が国の製造技術及び運転実績を導入する事により、ボ国のエネルギー分野への貢献(効率向上、需要安定)すると共に、発電効率の向上および CO2 排出削減を実現し地球規模での気候変動対策へ寄与する。ボ国では、高効率の石炭火力技術が普及しておらず、本計画はボ国では初の超々臨界圧(USC)発電所となり、環境面でも同国での EU 環境規制値を満たす初のプラントとなる。

【導入前】



【導入後】

(写真はイメージ、各数値は計画値)



項目	既設 (3号機)	既設 (4号機)	新設 7号機
プラント出力 (Gross) (MW)	100	200	450 – 500
SO ₂ 排出量 (mg/Nm ³)	2058.3 / 2419.7 (in 2010 / 2011)		< 200
NO _x 排出量 (mg/Nm ³)	335.3 / 394.0 (in 2010 / 2011)		< 200
ばいじん 排出量	142.9 / 149.1 (in 2010 / 2011)		< 30

(mg/Nm ³)	
-----------------------	--

(1, 2号機は 2001 年に停止済)

4.3 導入技術の妥当性・適切性

下記代替案の比較検討を行い、トゥズラ発電所 7号機には最先端の超々臨界圧石炭火力発電技術を導入する計画とした。

4.3.1 石炭火力発電方式以外の代替案との比較

対象プラントのオーナーである Elektroprivreda Bosne i Hercegovine (EPBiH)は火力・水力の電力公社であり、下記背景からトゥズラ発電所 7号機をリグナイト炭火力発電方式で計画している。

【背景】

- a) ボ国ではリグナイト炭が多く採掘され、発電の約 60%を自国の石炭に頼っている。エネルギーの安定供給、安全保障の観点から、リグナイト炭の有効活用が同国の最重要課題である。
- b) トゥズラ発電所周辺でもリグナイト炭が多く産出され、トゥズラ発電所の既設 1-6号機もリグナイト炭焚きの石炭火力発電プラントである。対象プラントの 7号機は、老朽化した 3, 4号機の代替プラントとして計画されており、EPBiH としてはリグナイト炭焚きの石炭火力発電方式以外の建設を想定していない。
- c) 7号機の定格発電出力は、3, 4号機の代替電力供給及び電力需要の伸びに対応するため、450-500MW で計画されている。

主要代替エネルギーとの比較評価を行った(下表)。下表での主要代替エネルギー比較評価結果からもボ国で産出されるリグナイト炭の活用が最適案と考える。

表 4.3.1 主要代替エネルギーの比較

	リグナイト炭 (褐炭)	石炭 (良質(輸入)炭)	天然ガス	再生可能エネルギー	評価根拠
安定供給性 (実現可能性)	○	△	×	×	*1
経済性	○	△	×	×	*2
環境負荷	△	△	○	○	*3
総括	最適案				

出典：JICA 調査団作成

【記号説明】

- ：推奨、
- △：採用可能だが推奨されない、
- ×：現実的な解ではない

【評価根拠】

燃料の安定供給性(*1) :

・リグナイト炭(褐炭) :

安定供給性の観点から、同国で産出されるリグナイト炭の活用が推奨される。

・石炭(良質(輸入炭)) :

エネルギー安全保障面から、輸入炭と比較して同国(発電所近郊)で産出されるリグナイト炭の方が安定供給性の点で優れている。安定供給性の観点からは、本案は推奨されない。

・天然ガス :

トゥズラ発電所近郊までパイプラインが敷設されておらず、本案採用の場合はパイプラインの延長が必要になる。本プロジェクト実現を目的にパイプラインを延長することは、現実的な解とは考えられない。

・再生可能エネルギー :

現在の技術レベルにおいて、出力 450-500MW を再生可能エネルギーで発電するためには、トゥズラ 7号機建設用地の 4-5 倍のエリアが必要になると想定される。トゥズラ 7号機を再生可能エネルギーで代替することは現実的な解とは考えられない。

経済性(*2) :

・リグナイト炭(褐炭) :

経済性の観点からは、輸入炭及び天然ガスと比較して安価な同国で産出されるリグナイト炭の活用が推奨される。また、同国で算出されるリグナイト炭を活用する場合には、発電所近郊の雇用にも貢献する。

・石炭(良質(輸入炭)) :

炭質が改善される分リグナイト炭活用時に比べて発電効率が向上し、石炭消費量の低減が期待できる。しかし輸入炭はリグナイト炭に比べて単価が高く、また、海上輸送コスト、内陸山間部に位置するトゥズラ発電所までの陸送コスト、関税等もかかる。経済性の観点からは、発電所近郊で産出されるリグナイト炭の活用が適切と考えられ、輸入炭の活用は推奨されない。

・天然ガス :

安定供給性で述べた通り、本プロジェクト実現を目的にパイプラインを延長することは、経済性の観点からも現実的な解とは考えられない。また、欧州の天

然ガス価格が高止まっており、仮にパイプラインが敷設された場合でも、現時点で現実的な解とは考えられない。

・再生可能エネルギー：

燃料の安定供給性及び発電電力の安定供給性に劣る再生可能エネルギーでトゥズラ発電所7号機を代替するには、更なるバックアップ電源を考慮する必要があり現実的な解とは考えられない。

環境負荷(*3)：

・リグナイト炭(褐炭)：

石炭火力発電は、他の代替エネルギー(天然ガス、再生可能エネルギー)に比べて環境負荷が高い。環境負荷の観点からは、本案は推奨されない。

・石炭(良質(輸入炭))：

発電効率が低い分だけリグナイト炭よりは環境負荷が低い、他の代替エネルギー(天然ガス、再生可能エネルギー)に比べて環境負荷が高い。リグナイト炭と同じく、環境負荷の観点からは、本案は推奨されない。

・天然ガス：

石炭火力に比べて発電効率が低い。環境負荷の観点からは、天然ガスの活用が推奨される。

・再生可能エネルギー：

他の代替エネルギー(石炭、天然ガス)に比べて環境負荷が最も低い。環境負荷の観点からは、再生可能エネルギーの活用が推奨される。

【総括】

他の代替エネルギーに比べて環境負荷は最も高いが、燃料の安定供給性及び実現可能性、経済性を総合的に評価し、リグナイト炭(褐炭)を活用することが最適案であるとする。

4.3.2 石炭火力発電方式における比較

既述の通り、ボ国はEUへの加盟を目指しており、トゥズラ発電所7号機においても、EUの環境規制、EUが目指すエネルギー新戦略「Energy 2020」への適合を目指している。このような背景から、環境負荷を最大限抑えることを目的に、7号機は最先端の超々臨界圧(USC)発電技術及び環境装置を導入する

事で計画する。代替案となる、ゼロオプション(既設 3,4 号機の継続運転)、従来技術である亜臨界圧及び超臨界圧プラントとの比較検討を行った(表 4.3.2)。

表 4.3.2 石炭火力発電技術の比較(*1)

	項目	ゼロオプション (3,4号 継続運転)	亜臨界圧 プラント	超臨界圧 プラント	超々臨界圧 プラント
仕	プラント出力 (MW)	3号機: 100 4号機: 200	450	450	450
技術面	SO2 排出量 (mg / Nm3)	2058.3 (2010年) 2419.7 (2011年)	< 200 ^{(*)3}		
	NOx 排出量 (mg / Nm3)	335.3 (2010年) 394.0 (2011年)	< 200 ^{(*)3}		
	煤塵排出量 (mg / Nm3)	142.9 (2010年) 149.1 (2011年)	1. < 30 ^{(*)3}		
環境社会配慮	社会環境	0 (既設ユニットの継続 運転)	7号機建設予定地の確保のために、一部民有地の用地取得が発生 するが、住民移転は想定されず、社会環境への大きな負の影響は 想定していない。詳細は8章 スコーピング案 参照。 正の影響としては、建設時の雇用増加が期待できる。		
	自然環境	老朽発電所の運転継続 となり、7号機新設時に 比べ、環境負荷は過大と なる。	<ul style="list-style-type: none"> CO2 排出量、ユーティリティ(石炭、用水等)消費量: 7号機新設により、大幅な排出量削減が期待できる。 また、超々臨界圧条件を採用した場合、亜臨界圧時に比べ、 約6%の削減が期待できる。 その他煤煙(SO2, NOx, 煤塵)排出量: 最新の環境装置を設置することにより、煤煙排出量の大幅削減 が可能。 		
推奨される最適案と その根拠		本案は推奨されない 7号機新設時に比べ、環 境負荷が過大となる。	本案は推奨されない ボ国は、EUが進めているエネルギー新戦 略「Energy 2020」 ^{(*)2} への適合を目指し ている。 同目標は国レベルの規定だが、トゥズラ発 電所としても最大限の環境負荷低減が求 められている。	最適案 左記の通り、環境負 荷低減が本案件の 至上命題である。 高効率の超々臨界 圧発電技術を適用 し、最大限の環境負 荷低減を達成する。	

*1: 本表に記載した数値は想定値を含む。

*2: EU エネルギー新戦略「Energy 2020」(20-20-20)

気候変動対策及びエネルギー安定供給の確保策として、2020年までに下記を実現する。

- ・温室効果ガス排出削減を2020年に1990年比で20%削減する。
- ・最終エネルギー消費に占める再生可能エネルギーの割合を20%に引き上げる。
- ・エネルギー効率を20%引き上げる。

*3: EU Directive 2001/80/EC 規制値。適用基準については、EPBiH 他と協議。

出典：JICA 調査団作成

超々臨界圧(USC)技術採用に伴い、亜臨界圧(Sub-C)に比べてプラント効率の改善が期待できる。これにより、石炭消費量、用水他のユーティリティ消費量及びCO2 / ばい煙の排出量を削減でき、環境負荷を最大限抑えることが可能となると同時に、プラント運転に当たっての経済性も向上される。また、超々臨界圧(USC)と亜臨界圧(Sub-C)では運用面で偏差はほとんど見られないのに加え、効率改善の割合に比して保守費用面での変動は小さい。

以上の検討結果から、超々臨界圧(USC)発電ユニットを新設するリグナイト炭(褐炭)火力発電方式をトゥズラ発電所 7 号機の計画案として採用することが最適と考える。

4.4 施工計画の策定

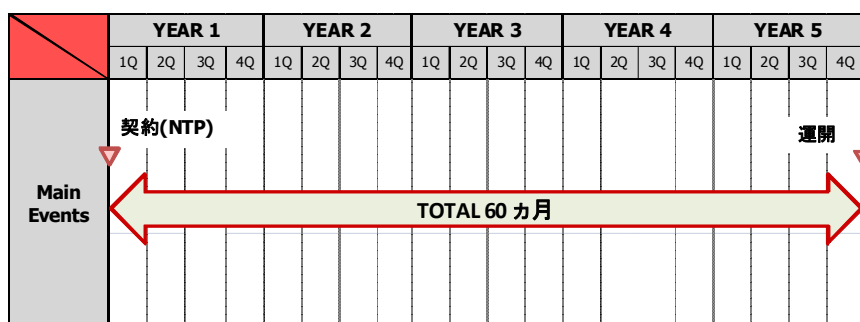
4.4.1 建設スケジュール

一般的に、発電所建設は NTP(Notice to Proceed)と呼ばれる発注者からメーカーへの着手指示をもって本格的に開始される。

本調査では、同規模の類似ユニットの建設スケジュールを参考に、NTP から発電所運転開始までの期間を 60 ヶ月に設定した。

建設スケジュールは主に下記要因に左右されるため、実際の建設スケジュール確定に当たっては、下記項目の詳細検討が必須となる。

- ・ 建設計画地の状況(地形、重機等の搬入経路、地盤の状況、周辺地域の環境等)
- ・ 大型重量物の輸送ルートや輸送条件
- ・ 建物等の建設方法
- ・ 重機の手配状況(クレーン等)
- ・ 現地の工事会社や作業員の質
- ・ 地理的条件(気象条件や標高等)



出典：JICA 調査団作成

図 4.4.1 建設工程

4.5 事業(建設)費積算

本調査では、周辺国で 2014 年に契約となった同規模類似ユニット(出力・使用燃料等)での実績値を参考に納入範囲差・仕様差等を考慮し、発電所及び関連施設の事業費を評価した。

費用には、建設・機材調達費(EPC)、建中金利・アドバイザー料等のプロジェクトコストを含む。

4.6 運営維持管理費用の積算

プロジェクトの詳細な組織は、プロジェクト確定後に計画する事になるが、プロジェクト運営体制は基本的に既存の体制をベースに計画検討を実施した。

新設ユニットは、最新鋭の高効率発電プラントであることから、運転及び保全に必要な技術習得と新技術に対応するための十分な教育と訓練を行う必要がある。特に本プロジェクトで採用する技術は、超々臨界圧(USC)技術であり、プラント用水の水質管理及びプラント効率管理が最重要であるため、水質管理、燃料性状等化学分析及びプラント効率管理の教育訓練が最重要課題である。従って、運開前から教育訓練を行い、十分な知識を得た上で運用を行っていく必要がある。しかしながら、新設プラント自体は自動化された最新鋭の超々臨界圧(USC)プラントである為、既存の体制をベースとしたプロジェクト運営体制は、旧ユニットの廃止及び新ユニットへのスクラップ・アンド・ビルドによる要員の再配置をするまでの、過渡的な体制と考えておく必要がある。

4ユニットに対応する現状の体制を分析すると、一部は共通の間接部門要員で、残りのが運転要員及び各ユニット共通の直接保全作業員という事になる。

将来的に所要員数は減少するが、これは在籍社員の定年等による自然減で対応して行く事を想定。

4.6.1 運転員のシフト

中央操作室における監視・操作は、下記に示す様に4直3交代と、その他設備については深夜シフトのみを行わない前提で想定した。保全要員については、運転中ユニットについては最低限のパトロール要員程度を配置し、停止ユニットの大規模な分解点検作業は保全要員が概ね4ユニットを3ヶ月ずつ掛けて実施して行くものと想定した。

本プロジェクトにおける新設ユニットの運営は、既設発電所の従業員を配置転換することとする。既設発電所3号機が2016年に、4号機が2019年に停止することから、その要員を配置転換して対応させることで計画している。

4.7 調達パッケージの提案 (EPC 契約内容の検討)

プロジェクトコスト低減の為に機械装置・設備等をバラ買いする手段もあるが、ボ国初の超々臨界圧(USC)石炭火力発電所建設である事、またバラ買いによる各機器装置・設備等の調達パッケージ間のコーディネーション作業発生と、これに伴う工事工程遅延のリスク等を考慮し、調達パッケージとしては極力一括発注形式を取り、装置・設備間の取合いを少なくすることにより工事遅延リスクを最小限とし、計画通りに運転を開始する事がプロジェクト全体の利益につながると思料し、これを推奨する。

第5章 当該事業のスキーム・資金調達方法の検討及びリスク・キャッシュフロー分析

5.1 事業スキームの提案及び複数のオプションの比較検討

5.1.1 事業実施のスキームとして考えられるオプション

事業実施の基本的なスキームとしては、類型的に2つのスキームが考えられる。ここでは、EPC コントラクターとしての三菱日立パワーシステムズ株式会社(“MHPS”)の役割の違いをよりうまく呼称する観点から、この2つを、それぞれ“SPC スキーム”、“単純 EPC スキーム”と呼ぶこととし、以下説明を行う。

(1) SPC スキーム

SPC スキームにおいては、EPC コントラクター(及び他の投資家)により特別目的会社たる SPC が設立される。EPBiH も共同投資家として SPC に出資することはスキームとして可能であるが、投資家としての地位は、(EPBiH の想定される他の役割である)電力のオフテーカーとしての地位との間に利益相反があり、そうしたスキームはこの種のプロジェクトであまり一般的とは言えない点に留意が必要である。

SPC は、Unit7 – 450MW 石炭火力プラントのデザイン、建設、所有、維持管理(“本件プロジェクト”)を実施する。実施に当たっては、必要な諸契約を関連当事者と締結する。

プラントの建設やその他初期投資コストは、SPC への出融資によって賄われる。(本レポートにおいて、SPC への融資の全部または大半は JICA の海外投融資によって賄われることを想定している。)石炭火力プラント完工後は、SPC がプラントを操業、EPBiH と締結した長期売電契約に基づき同社に電力を販売する。その結果得た売電収入は、下記の支払・積み立てに(かつ典型的には下記の順番で)、充当される。

- 営業費用の支払い
- 将来の改修支出に備えたメンテナンスリザーブ積立
- 融資の利払い
- 融資の元本約定返済
- 融資返済準備口座 (debt service reserve account) への積立 (残高不足時)
- (融資契約で許容された範囲内での) 配当支払い

一般論として、本件のようなスキームにおいては、売電収入を確実に受け取ることができることが必須であり、その観点から、売電先(本件プロジェクトでは EPBiH)の(支払)義務に関するホスト国政府(本件プロジェクトでは the Government of Federation of Bosnia and Herzegovina)の履行保証(Performance Guarantee)を出融資者がしばしば求める。但し、プラントの性能不良による故障で売電ができない場合

は当然ながら履行保証の対象外であり、プラントの性能リスクは基本的に SPC 側が負っている点が後述の単純 EPC リスクとの大きな相違点である。

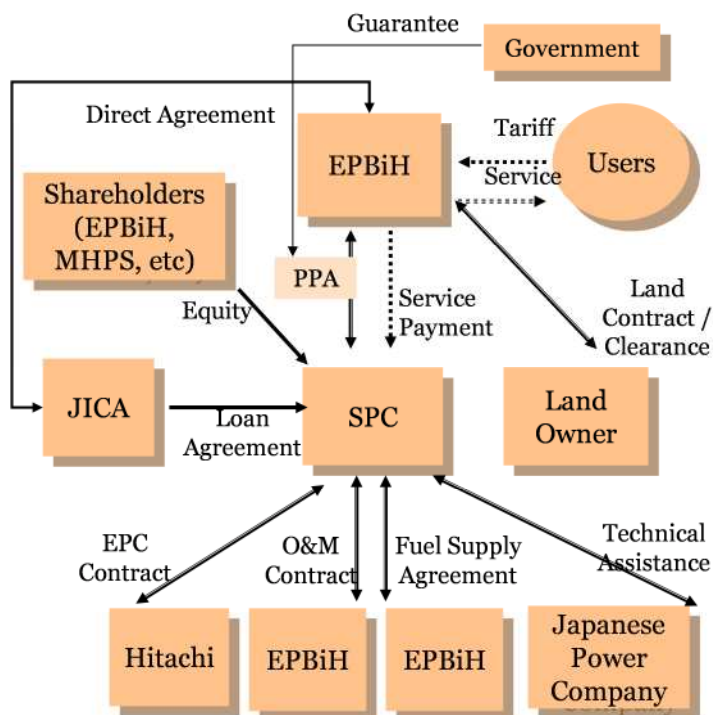


図 5.1.1 想定されるプロジェクトスキーム (SPC スキーム)

出典: JICA 調査団

(2) 単純 EPC スキーム

単純 EPC スキームにおいては、EPC コントラクターは SPC を設立しない。(あるいは SPC を設立するとしても、SPC の役割は EPC コントラクターの一般的な役割と変わるところはない。) SPC スキームの場合と異なり、EPC コントラクターは EPBiH と直接 EPC 契約を締結し、Unit7-450MW 石炭火力プラントのデザイン、建設のみを行う。EPC コントラクターはプラントを保有もしないし、プラントの操業、維持管理に関して (一般的な瑕疵担保責任を別として) 責任を負うこともない。

プラントの建設やその他初期投資コストは、プラントの購入者 (本件プロジェクトでは EPBiH) が手持ち資金から支払う頭金 (down payment) と、購入者に対する長期融資 (Buyer's Credit) で賄われるのが通常である。一般的に、Buyer's Credit は EPC Contractor がアレンジし、EPC コントラクターの所在国の輸出金融機関 (Export Credit Agency) が供与する。プラント完工時には、当該プラントは購入者に引き渡され、購入者がプラントの操業を行う。Buyer's Credit は、プラントが技術不良で故障した場合にも、各期日に返済されなければならない。

一般論として、本件のようなスキームにおいては、Buyer's Credit が確実に返済され

ることが必須であり、その観点から、Buyer's Credit に対するホスト国政府（本件プロジェクトでは the Government of Federation of Bosnia and Herzegovina ）の債務保証を輸出金融機関がしばしば求める。

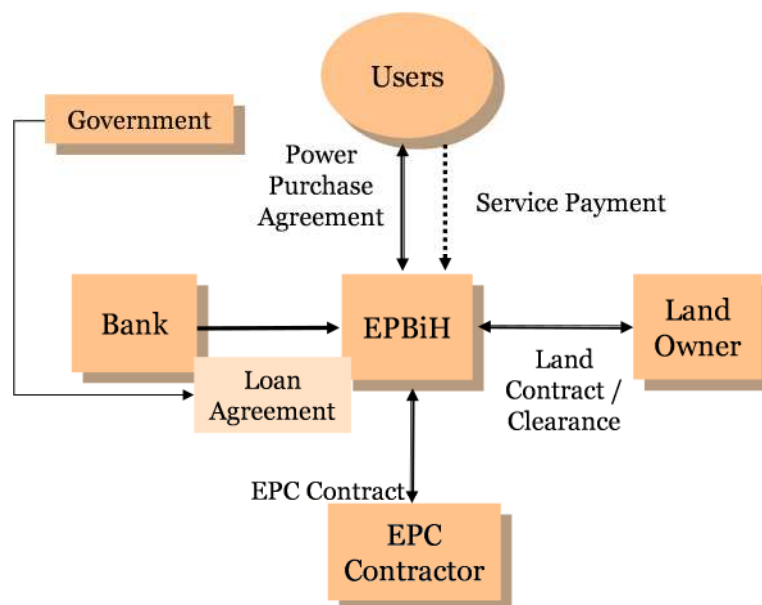


図 5.1.2 (参考) プロジェクトスキーム (バイヤーズクレジット)

出典: JICA 調査団

(3) 提案スキーム

上述の2つのスキームには共にメリット、デメリットがあるが、下記の通り、本件主要ステークホルダーの観点から考察を行うと、「SPC スキーム」がよりメリットのあるスキームと考えられ、本レポートにおいては、当該スキームを中心に以降更に分析を行っていく。

<本件主要ステークホルダーの観点からの考察 (SPC スキームを採用した場合) >

a. EPBiH

- ・ EPC コントラクター (MHPS) をプラント完工後も長期間本件プロジェクトに関与させうる。
- ・ プラント操業、維持管理での協力を通じて日本からの先進的技術支援、技術移転を継続的に享受しうる
- ・ SPC に共同出資することにより本件プロジェクトからのリターンを得ることができる
- ・ SPC のレンダー・投資家とリスクを分担 (分散) できる
- ・ SPC の投資家を長期にオペレーションにコミットさせることで、長期の安定したプラント操業を可能にできる

b. MHPS (EPC コントラクター)

- ・ 長期の安定的操業に耐えうる、コンペティターと差別化した卓越した技術を本

スキームを通じて提示することができる

- ・ 長期安定的にプロジェクトを運営するファイナンス、マネジメントのノウハウを活かすことができる
- ・ 合理的な投資収益を享受しうる

c. The Government of Federation of Bosnia and Herzegovina

- ・ (上記”a”記載の事項に加え)日本が長期コミットを行うインフラ投資案件の初の事例となる

d. 日本政府

- ・ 大型の「パッケージインフラ輸出」案件である

5.2 事業実施にかかる官民の役割・資金分担と組織形態の検討

本項及び以降においては、前項 5.1 で「提案スキーム」として選定した SPC スキームを対象として、分析を行う。

5.2.1 関連当事者とその役割分担

関連当事者としては、1) EPBiH, 2) 電力購入者（需要者）, 3) スポンサー/SPC, 4) レンダー（金融機関）, 5) 土地所有者, 6) EPC コントラクター、及び 7) 日本の電力会社、などが挙げられる。それぞれの想定される役割は以下の通りである。

(1) EPBiH

EPBiH は以下の役割を担うことが想定される。

- オフテーカー：SPC と売電契約を締結
- 燃料供給者：SPC と燃料（石炭）供給契約を締結
- O&M コントラクター：SPC と O&M 契約を締結
- 株主（EPBiH が SPC への出資を望んだ場合）

(2) 電力購入者（需要者）

電力購入者（需要者）は、SPC の発電した電力を EPBiH を通じて購入する。

(3) スポンサー/SPC

スポンサーとは、SPC への出資者（株主）である。スポンサーは、当事者間で株主契約を締結し、各スポンサーの出資シェア、SPC のマネジメント体制、スポンサー間での紛争やスポンサーのデフォルトその他不測の事態における権利義務、等を約定する。

スポンサーの 1 社には MHPS が想定される。

(4) レンダー（金融機関）

SPC とレンダーたる金融機関は、本件プロジェクトにおいて必要な長期融資について loan agreement を締結する。本レポートにおいては、JICA が海外投融資ローンを供与するものと想定する。海外投融資ローンは、直接 SPC に供与されるか、地場金

融機関を経由して供与されるか、いずれかが考えられる。

(5) 土地所有者

土地所有者は、EPBiH と土地使用に関する契約を締結すると想定する。

(6) EPC コントラクター

EPC コントラクターは、SPC との間で EPC 契約を締結する。EPC 契約は、EPC コントラクターの義務範囲、完工期日、求められる技術基準、仕様などを規定する。EPC 契約は、lump-sum (fixed price), date certain, and turnkey contract.

(7) 日本の電力会社

プラントの長期安定操業を支援するため、日本の大手電力会社が SPC の協働投資家として参画し、長期に渡りプラントのオペレーションを支援することを想定する。

5.2.1 組織形態

各当事者の参画スキームについては、5.1.1 (1) に掲載した、“想定されるプロジェクトスキーム (SPC スキーム)”と題する表を参照。

5.3 リスク分析

5.3.1 リスク分担

官民パートナーシップ案件（本件プロジェクトも SPC スキームを採用する場合それに含まれる）においては、プロジェクト関連当事者のリスク分担、及びリスク顕在化防止のための対応策を適切に構築しておくことが、プロジェクトのフィジビリティ確保のために必須である。また、その中で、「リスクはそのマネジメントを最も適切に行う能力があるものが負担する」ようにリスク分担を設計することが極めて重要である。政府側（あるいは入札の主催者）が、リスクをできる限り民間側（SPC）に負わせようとする形はしばしばみられるが、この場合民間側は当該リスクを賄うより高い投資リターンを要求することになり、結果として、政府（あるいは入札の主催者）、もしくは利用者（需要者）が不合理に高いコストを払う結果にも繋がってしまう。反対に、例えば政府（あるいは入札の主催者）が、例えば建設遅延のリスクを民間（SPC）側負担とする場合には、SPC は、当該リスクをコントロールするのに最も長けた EPC コントラクターに転嫁し、その結果、プロジェクトのコストは当該リスクを政府側が取る場合よりも理論的に縮減するはずである。同様の考え方で、例えば法令・規制の変更、といったリスクは、それを民間より格段にマネージする能力が高い公共側が、より低いコストでマネージできると考えられる。

明確かつバランスのよいリスク分担は、公共側・民間側双方にメリットをもたらし、双方がリスクの極小化に向けて最善の努力を払うことにもつながる。

5.3.2 想定されるリスクと提案スキームにおけるリスクマネジメント手法

表 5.3.1 において、本件プロジェクトにおいて想定されるリスクの洗い出しと、提案スキームにおいて想定される各リスクのマネジメント手法を整理した。これらは事業のフェーズに伴い1) フェーズ共通、2) 事業組成、3) 建設、4) 運転維持管理 (O&M) フェーズの順に、それぞれのフェーズで想定されるリスクを記載しており、また上記の表 5.3.1 に示すリスク要因毎に分類している。また、表の右側の列には当事者間でのリスク分担を示している。

表 5.3.1 リスクマトリクス

<保険の適用有無>
○: 発生する全コストをカバーする保険の適用有り
△: 発生するコストを一部カバーする保険の適用有り
<事業関係者>
○: リスクについて責任を負う関係者
△: 保険でカバーされない残コストについて責任を負う関係者

#	事業フェーズ	リスク	詳細	(SPC/下請企業による)リスク管理手法		リスクが顕在化した際の対応策	事業関係者								
				リスクの軽減・移転・分担	保険の適用有無		SPC	投資家	ボ国政府	オフテイク (EPH)	EPC事業者	O&M事業者	金融機関	保険会社	
1	共通	金利変動リスク	金利変動により、SPC による利息の支払が増加する可能性がある。	・JICA 融資を受けた現地銀行から(ツーステップローン)ではなく、JICA より直接固定金利で融資を受ける。		JICA が固定金利で融資する場合、JICA 自身も固定金利にて資金調達しており、当該リスクの顕在化は想定されない。									
2	共通	外貨交換リスク	銀行が十分な外貨を保有していない場合、SPC が KM を JPY や他の交換可能通貨に交換できない可能性がある。(通常、貿易赤字国は外貨準備が不足しがちである。)	・海外送金に対する政府保証を取得する。 ・日本貿易保険(NEXI)の海外投資保険のように、KM から海外通貨への交換ができないことにより株式等の譲渡代金や配当金の収受に生じた損失をカバーする保険を購入する(但し、NEXI 海外投資保険は、融資金への損失はカバーしない。)	△	NEXI の海外投資保険でカバーされない分の追加費用については、ボ国政府が負担する。			△						○
3	共通	送金リスク	SPC は、ボ国外へ JPY 又はその他通貨建て資金を送金できない可能性がある。	・海外送金に対する政府保証を取得する。 ・NEXI の海外投資保険のように、株式等の譲渡代金や配当金の送金リスクをカバーする保険を購入する。(但し、NEXI 海外投資保険は、融資金への損失はカバーしない。)	△	NEXI の海外投資保険でカバーされない分の追加費用については、ボ国政府が負担する。			△						○
4	共通	法規制改正リスク	税法を含む法規制の改正は、納税費用増加等、当該プロジェクトにマイナスの影響を及ぼす可能性がある。	・オフテイク契約上、税率の改定を含む規制改正により生じた費用増加は売水価格(オフテイク料)の価格に反映される旨の条件を盛り込む。		当該リスクに関する費用は、オフテイクが負担する。					○				
5	共通	政府方針の変更リスク	政府の方針が変更され、当該事業にマイナスの影響を及ぼす可能性がある。	・政府と密なコミュニケーションを維持し、事業にとって追加コストが発生するような状況の発生を防止、或いは影響を最小限に抑えるよう努める。 ・上記に係らず追加費用が発生した場合に備え、オフテイク契約上に政府方針の変更により生じた追加コストは売電価格(オフテイク料)に反映される旨の条件を盛り込む。		当該リスクに関する費用は、オフテイクが負担する。					○				
6	共通	燃料不足リスク	燃料不足により、SPC の発電量・売電量が減少する可能性がある。	・オフテイク契約上、「Capacity payment(固定料金)」及び「Variable payment(変動料金)」を含む価格算定手法により売水価格を決定する旨の条件を盛り込む。 当該価格算定手法では、SPC は実際の売電量に係らず、初期投資の回収を含む「Capacity Payment」による収入を確保することができる。但し「Variable Payment」は実際の売電量に応じ変動する為、オペレーションできない場合はゼロとなる。		当該リスクに関する費用は、オフテイクが負担する。					○				
7	共通	燃料品質悪化リスク	燃料の品質劣化により、SPC は契約上合意された品質・量の電力を提供できなくなる可能性がある。	・上述の価格算定手法を用い、燃料の品質劣化により売電事業が差止めとなった場合においても、SPC は「Variable Payment」を受け取ることができなくなるものの、「Capacity Payment」の収入は確保できるようにする。 ・オフテイク契約上、燃料品質劣化により生じた追加費用は売電価格(オフテイク料)の価格に反映される旨の条件を盛り込む。		当該リスクに関する費用は、オフテイクが負担する。					○				

#	事業フェーズ	リスク	詳細	(SPC/下請企業による)リスク管理手法		リスクが顕在化した際の対応策	事業関係者									
				リスクの軽減・移転・分担	保険の適用有無		SPC	投資家	ボ国政府	オフテイク (EPBIH)	EPC事業者	O&M事業者	金融機関	保険会社		
8	共通	不可抗力リスク	不可抗力事象が発生し、当該事業にマイナスの影響を及ぼす可能性がある。 不可抗力には、天災、政府又は政府当局による行為、法規制・命令への準拠、火災、嵐、洪水、又は地震、戦争(宣戦布告の有無に係わらず)、反乱、革命、暴動、委託業者による履行の遅延・不履行、ストライキ又はロックアウトを含むがこれらに限られない。	・日本貿易保険(NEXI)の海外投資保険のように、天災やストライキ、経済制裁等の不可抗力事由により、株式等の譲渡代金や配当金の收受において損失を被るリスクをカバーする保険を購入する。 ・オフテイク契約上、保険で損失の全額をカバーできない場合、政府が残額を賠償する旨の条件を盛り込む。	△	海外投資保険によりカバーされない分の追加費用はオフテイクが負担する。				△					○	
9	共通	現地インフラリスク	既存インフラに問題があり、当該事業に影響を及ぼす可能性がある。	・オフテイク契約上、既存インフラの問題により生じた追加費用はオフテイクが補償する旨の条件を盛り込む。		当該リスクに関する費用は、オフテイクが負担する。				○						
10	共通	下請企業の債務支払リスク	下請企業による債務支払上の不履行により、当該事業の進捗にマイナスの影響を及ぼす可能性がある。	・契約締結前に、潜在的下請企業候補の財務状況を調査し、また十分な経験を有する企業を選定するようにする。		当該リスクに関する費用は、SPC並びに投資家が負担する。	○	○								
11	共通	電気・ガス等の供給リスク	電気・ガス等の供給に問題が生じ、当該事業に影響を及ぼす可能性がある。	・オフテイク契約上、当該リスクにより生じた追加費用は売電価格(オフテイク料)に反映する旨の条件を盛り込む。		当該リスクに関する費用は、オフテイクが負担する。				○						
12	共通	情報漏洩リスク	個人情報漏洩し、SPCが影響を受けた者に対し、補償を支払わなければならない可能性がある。	・個人情報に関し、適切な管理体制を構築する。 ・個人情報漏洩保険に加入する。当該保険では、影響を受けた個人への賠償等、個人情報漏洩の結果生じた費用がカバーされる。	○	当該リスクに関する費用は、左記の保険にてカバーされる。										○
13	事業組成	資金調達リスク	SPCは、当該事業の実行にあたり、十分な資金を調達できない可能性がある。	・事業がバカブルなものであれば、JICAより優先ローンが融資される。投資家は株主間契約の条項に基づき、資金が不足する場合には出資或いは劣後ローンを提供することになる。 ・優先ローンの融資契約及び株主間契約上、資金が不足する場合における補償に関する条項を盛り込む。		当該リスクに関する費用は金融機関或いは投資家が負担する。		○							○	
14	事業組成	提携先の債務支払リスク	コンソーシアムのメンバー企業に債務不履行が生じ、出資持分を含め、当該事業の実施に影響を及ぼす可能性がある。	・SPCの経営計画及び管理の効率性を維持する為、株主の数を予め制限する。 ・資本金の遅延又はこれに関する不履行による損害賠償の請求権を規定した株主間契約を事前に締結する。		投資家は持分の出資金を提供する義務があり、他の投資家は持分送金を履行しない、又は送金が遅延した者に対して損害賠償を請求する。		○								
15	事業組成	契約締結遅延リスク	契約締結が遅延し、事業の全体スケジュールに影響を及ぼす可能性がある。	・事業組成の初期段階より、契約条件について関連当事者間で交渉を開始する。 ・正式な契約を締結する前に、関連当事者間で覚書を締結する。		当該リスクに関する費用は、SPC並びに投資家が負担する。	○	○								
16	事業組成	用地取得リスク	土地取得、現場整理及び施設の敷設権取得に遅延が生じ、又は失敗し、SPCがスケジュール通り事業を開始できない可能性がある。	・契約上、政府が用地取得に関連する手続きを実施し、SPCがスケジュール通りに事業用地を賃借できるようにする責任を有している旨の条件を盛り込む。当該手続きの遅延・失敗により生じた追加費用は政府が補償することとする。 ・上記条項に関し、政府保証を取得する。		当該リスクに関する費用は、政府が負担する。				○						
17	事業組成	許認可取得リスク	SPCが、当該事業を開始するために必要な許認可を取得できない可能性がある。	・契約上、必要とされる許認可を政府が速やかに発行する責任を有する旨の条件を盛り込む。		当該リスクに関する費用は、SPC、投資家、政府が負担を分担する。	○	○	○							

#	事業フェーズ	リスク	詳細	(SPC/下請企業による)リスク管理手法		リスクが顕在化した際の対応策	事業関係者								
				リスクの軽減・移転・分担	保険の適用有無		SPC	投資家	ボ国政府	オフテイク (EPBIH)	EPC事業者	O&M事業者	金融機関	保険会社	
18	建設	完工遅延リスク	建設の完工が遅延し、事業全体のスケジュールに影響を及ぼす可能性がある。	・EPC契約上、EPC請負会社が当該遅延について責任を有する旨を規程する。 ・操業開始遅延保険を購入する。当該保険では、物的損害による操業開始の遅延による損失がカバーされる。	△	操業開始遅延保険でカバーされない分の追加費用については、EPC請負会社が負担する。					△				○
19	建設	第三者賠償リスク (建設期間中)	SPCは建設から生じた問題に基づき、第三者に補償を支払わなければならない可能性がある。	・第三者賠償責任保険を購入する。第三者賠償責任保険は、SPCに対して生じうる第三者からの賠償請求をカバーする。	○	当該リスクに関する費用は、左記の保険にてカバーされる。									○
20	建設	建設現場における損害リスク	EPC請負会社は、建設現場における事故により生じた損害をカバーしなければならない可能性がある。	・建設工事保険、及び請負業者賠償責任保険を購入する。建設工事保険は事故や天災(洪水、台風など)により生じた物的損害をカバーする。 請負業者賠償責任保険は、建設中における人身障害・財物損壊に係わる賠償責任をカバーする。	○	当該リスクに関する費用は、左記の保険にてカバーされる。									○
21	建設	事業施設における瑕疵リスク	建設された事業施設に欠陥があり、その運営やサービス提供に支障をきたす可能性がある。	・EPC契約上、建設された事業施設の品質についてEPC請負企業が責任を有する旨の条件を盛り込み、また瑕疵保証期間を設定する。		当該リスクに関する費用は、保証期間の間においてEPC企業が負担し、保証期間終了後においてはSPCが負担する。	△					○			
22	建設	設計・建設費増加リスク	事業施設の設計・建設費が、当初予想よりも増加する可能性がある(建設資材価格の上昇等)。	・EPC契約上、EPC業務対価を固定価格とする旨の条件を盛り込む。		当該リスクに関する費用は、EPC企業が負担する。						○			
23	O&M	オフテイクに関する信用リスク	オフテイクは、SPCにより提供される業務に対し、対価支払を実行できない可能性がある。	・オフテイク契約の履行について政府保証を取得する。		当該リスクに関する費用は、政府が負担する。			○						
24	O&M	販売量変動リスク	売電量が低下し、SPCの売上が減少する可能性がある。	・オフテイク契約上、「Capacity payment(固定料金)」及び「Variable payment(変動料金)」を含む価格算定手法により売電価格を決定する旨の条件を盛り込む。 ・当該価格算定手法では、SPCは実際の売電量に係らず、初期投資の回収を含む「Capacity Payment」による収入を確保することができる。但し「Variable Payment」は実際の売電量に応じ変動する。		「Variable Payment」の減少分については、オフテイク及びSPCが負担を分担する。但し、オフテイクは「Capacity Payment」については全額を支払う。	△					○			
25	O&M	外為変動リスク	KM(またはユーロ)-円の為替レートが変動し、SPCの売上低下をもたらす可能性がある。	・オフテイク契約上、「Capacity payment(固定レート)」及び「Variable Payment(変動レート)」を含む様に価格決定メカニズムを規定する。 当該価格算定方法では、外為レートの変動は売電価格に反映される。		当該リスクに関する費用はオフテイクが負担する。							○		
26	O&M	競合リスク	競合他社の市場参入により、SPCの売上低下がもたらされる可能性がある。	・オフテイク契約上、対象エリア・業務について、SPCがオフテイクの唯一の業務提供者となることを規定する条項を盛り込む。		オフテイク契約が遵守される限りにおいて、当該リスクの顕在化は想定されない。	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	O&M	O&M期間中における事業施設の技術的リスク	O&M期間中に事業施設に採用されたテクノロジーについて問題が発見される可能性がある。	・F/S調査時に、同様の技術が採用された過去事例も参照しつつ、採用技術の適切性を十分に確認する。 ・請負業者賠償責任保険を購入する。当該保険は、O&M期間における人身障害・財物損壊に係わる賠償責任をカバーする。	△	請負業者賠償責任保険によりカバーされない分の費用については、SPC及び投資家が負担する。	△	△							○

#	事業フェーズ	リスク	詳細	(SPC/下請企業による)リスク管理手法		リスクが顕在化した際の対応策	事業関係者								
				リスクの軽減・移転・分担	保険の適用有無		SPC	投資家	ボ国政府	オフテイク (EPBIH)	EPC事業者	O&M事業者	金融機関	保険会社	
28	O&M	第三者賠償リスク (O&M 期間中)	SPCはO&Mから生じた問題に基づき、第三者に補償を支払わなければならない可能性がある。	・第三者賠償責任保険を購入する。第三者賠償責任保険は、SPCに対して生じる第三者からの賠償請求をカバーする。	○	当該リスクに関する費用は、左記の保険にてカバーされる。									○
29	O&M	技術の陳腐化リスク	当該事業施設又は機器に適用された技術が事業期間中に陳腐化し、SPCによる更新のための追加投資を要する可能性がある。	・事業契約上、既存技術が陳腐化した場合、電力の品質が担保されている限りにおいては、SPCが新規技術を導入する義務を免除される旨の条件を盛り込む。		オフテイク契約が遵守される限りにおいて、当該リスクの顕在化は想定されない。									
30	O&M	インフレリスク	インフレにより、SPCの支出が増加する可能性がある。	・オフテイク契約上、「Capacity payment (固定レート)」及び「Variable Payment (変動レート)」を含む様に価格決定メカニズムを規定する。 当該価格算定方法では、インフレは売電価格に反映される。		当該リスクに関する費用はオフテイクが負担する。					○				
31	O&M	外為変動リスク	KM (またはユーロ) -円の為替レートの変動により、SPCの支出が増加する可能性がある。	・オフテイク契約上、「Capacity payment (固定レート)」及び「Variable Payment (変動レート)」を含む様に価格決定メカニズムを規定する。 当該価格算定方法では、外為レートの変動は売電価格に反映される。		当該リスクに関する費用はオフテイクが負担する。					○				

出典: JICA 調査団

5.4 初期投資段階における最適な資金調達策にかかる検討

5.4.1 資金調達概要

事業費は JICA による海外投融資及び民間投資家による出資により調達することを想定している。条件等詳細は 5.5.2 に記載する。

5.4.2 海外投融資について

(1) 概要

海外投融資は、ODA 対象国における、インフラ・成長加速化、MDG・貧困削減、気候変動対策事業に関連する開発事業への資金供給、既存の金融機関では対応できない開発効果の高い案件への対応を目的としている。(出典：JICA ウェブサイト)
 取引形態は融資と出資がある。

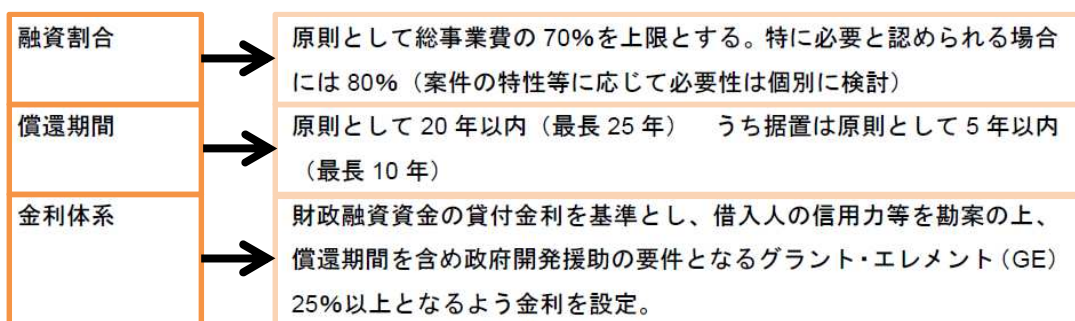


図 5.4.1 PSIF の概要

出典: JICA, http://www.jica.go.jp/activities/schemes/finance_co/loan/ku57pq00001g88hk-att/gaiyo.pdf

(2) 主な条件

本事業で検討をしている融資に関する基本的な条件は以下の通り。

表 5.4.1 PSIF と ODA の条件の違い

	ODA	PSIF
融資期間	超長期 (最大 40 年間)	長期 (最大 25 年間)
通貨	円建て	円建て (一部現地通貨)
利率	超低利	低利
利用前提条件	政府により優先事業と認められること	事業に経済性が認められる限り取得可能
申請・審査期間	長期	中期
その他	ローンは政府の債務となる	

出典: JICA HP より JICA 調査団作成, <http://www.adbi.org/files/2013.04.24.cpp.sess7b.yasui.jica.private.partnership.pdf>

5.5 キャッシュフロー分析

諸前提条件は (1)事業全般、(2)税務、(3)資金調達、(4)売上に区分される。なお、設定値は JICA 調査団によって仮に設定されたものである。

(1) 事業全般

1) 事業スキーム

キャッシュフローモデルでは SPC スキームでの事業実施、つまり、投資家によって設立される SPC が事業契約に基づき、設計・建設・資金調達・プラントの維持管理・運営を実施することを想定している。

2) 通貨

通貨はユーロ建てである。KM/ユーロの為替レートは 0.51 としている。

(2) 税務

1) 法人税

法人税として税引前利益の 10% を控除している。

2) 減価償却

減価償却期間、償却率に係る前提条件下表のとおりである。

表 5.5.1 減価償却期間・償却率

対象資産	年数	償却率
整地費・建設費	40	2.50%
プラント・機器	25	4%
その他資産	10	10%

出典: JICA 調査団

(3) 資金調達

1) 資金調達源

事業費は JICA による海外投融資、及び民間投資家による出資により調達することを想定している。

2) 融資条件

キャッシュフローモデル上の主な融資条件（案）は下表のとおりである。

表 5.5.2 主な融資条件（案）

通貨	JPY
融資期間	25 年
返済方法	元金均等

* キャッシュフローモデル上の仮の設定値であり、JICA のコミットを得ていない条件も含まれる。

出典: JICA 調査団

(4) 売上

売上は売電収入と、発電の過程で発生する熱、灰、石膏の販売による収入により構成される。

売電収入は容量支払と変動支払によって構成されるテイクオアペイ方式により算出される。容量支払はプラントが利用可能である場合支払われるものであり、変動

支払は発電量等に連動して支払われるものである。

一般的に、容量支払は初期投資・更新投資融資見合いの融資返済、及び人件費、定期メンテナンス費などの固定費に充てられる。一方、変動支払は変動費に充てられる。

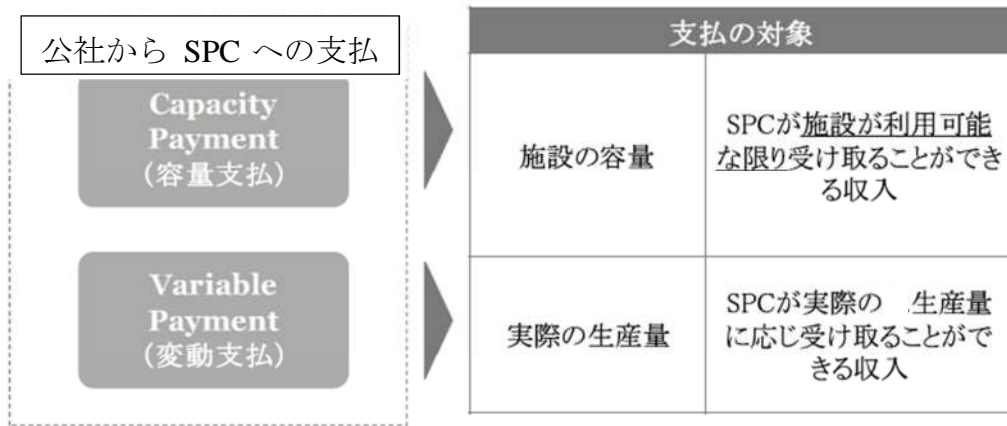


図 5.5.1 テイクオアペイ方式

出典: JICA 調査団

第6章 特別目的会社 (SPC) 設立準備及び関連契約の条件整備・ターム・シートの作成

本章は商業上の秘密事項を含むため本報告書に掲載しない。

第7章 事業実施計画の策定

7.1 事業実施体制の検討

SPC(Special Purpose Company)を設立して、以下の様なストラクチャーにより、SPC が事業期間 25～30 年にわたり、設計・建設・維持管理・運営を実施する事を計画。

プロジェクト資金はプロジェクトファイナンス方式により調達し、主要株式を Elektroprivreda Bosne i Hercegovine 社(以下 EPBiH という。)が保有(2/3 程度)、残りを外部パートナーによる参画で計画。

このパートナーの本邦出資会社として、提案法人含め検討を実施した。

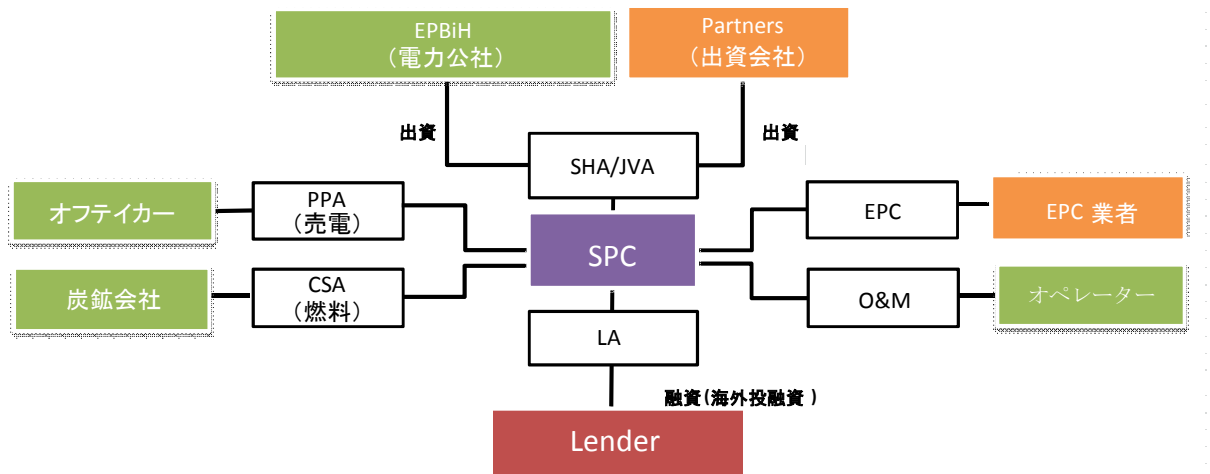


図 7.1.1 事業スキーム図

PPA: Power Purchase Agreement CSA: Coal Supply Agreement
 SHA/JVA: Share Holders Agreement / Joint Venture Agreement LA: Loan Agreement

7.2 事業実施スケジュールの策定

FS～建設は約7年を予定(FS/DD：18-24ヶ月+建設期間：60ヶ月程度)。発電所運営は25～30年程度を想定。

年	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	・・・	Year 7	・・・	Year 32～37
(1)FS/Due Diligence	■	■						
(2)発電所建設			■	■	■	■		
(3)発電所運転							■	■

図 7.2.1 事業実施スケジュール

7.3 運営維持管理体制の検討

SPC は図に示すように、本事業遂行の為に発電所の建設・機材調達、燃料調達、運営・維持管理を実施する。

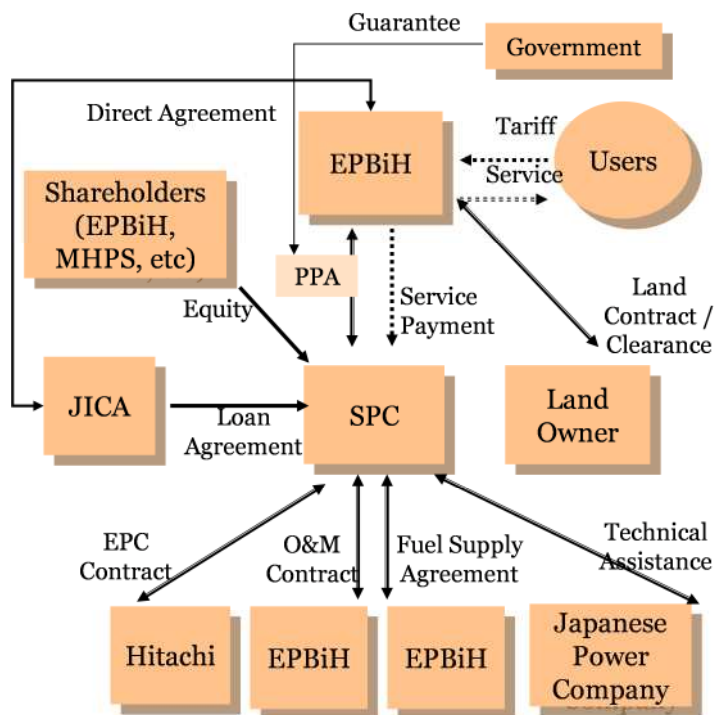


図 7.3.1 事業スキーム

7.3.1 SPC の組織体制

SPC の事業実施体制としては以下の体制を計画。

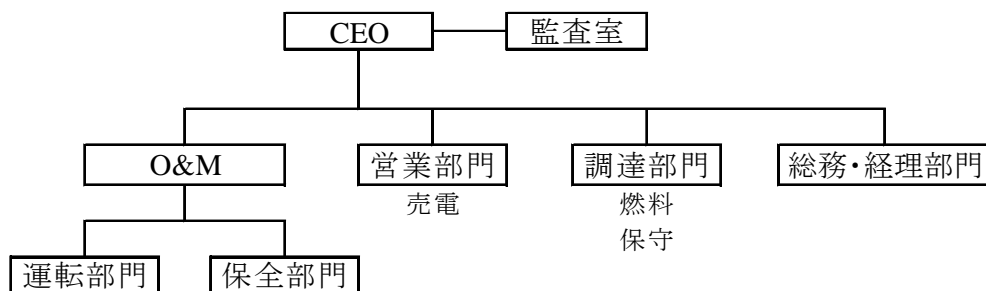


図 7.3.2 事業実施体制

7.3.2 EPBiH の組織体制

(1) 概要

EPBiH は 1945 年に設立されたサラエボに本社を置く国営の電力会社であり、ボ国の消費電力の約 40% の供給を行っている。主要な事業は発電、配電、電力供給、国内電力市場の安定的な電力供給と電力の輸出である。国有企業法に基づいて 1993 年に国有企業化し、2004 年に株式会社として登記しており、現在は 90% の株式をボスニア・ヘルツェゴビナ連邦のエネルギー鉱業産業省が所有し、10% を少数株主や金融機関が所有する。

表 7.3.1 EPBiH の会社概要

本社所在地	Vilsonovo šetalište Str., 15, Sarajevo 71000, Bosnia and Herzegovina
子会社	Rudnici uglja Kreka d.o.o. (石炭採鉱会社 (Tuzla)) 100% RMU Kakanj d.o.o. (石炭採鉱会社 (Kakanj)) 100% RMU Zenica d.o.o. (石炭採鉱会社 (Zenica)) 100% RMU Breza d.o.o. (石炭採鉱会社 (Breza)) 100% RMU đurđevik d.o.o. (石炭採鉱会社 (đurđevik)) 100% RU Gračanica d.o.o. (石炭採鉱会社 (Gornji Vakuf - Uskoplje)) 100% RMU Abid Lolić d.o.o. (石炭採鉱会社 (Bila)) 100% Hotel Makarska (観光、ケータリング会社) 96.20% Eldis tehnika d.o.o. (家庭用電化製品) 100% Iskraemeco d.o.o. Sarajevo (測量・測定機器会社) 57.5%
社員数	単体：4,939 人、グループ全体：14,746 人 (2012.12.31 時点)
主要な財務指標 (KM 000)	売上高：単体 907,675,000 KM、グループ全体 962,676,000 KM 営業利益：単体 5,865,000 KM、グループ全体 47,809,000 KM 総資産：単体 3,411,500,000 KM、グループ全体 4,040,501,000 KM 株主資本：単体 2,897,678,000 KM、グループ全体 3,084,021,000 KM

出典：2012 年 EPBiH アニュアルレポート

EPBiH の役割は電力供給の質的向上、既存施設の管理、改築やすでに設置済みの発電所の供給量及び生産量を増加すること、再生エネルギー資源を利用し、環境保護、EU 基準を満たすために電力及び熱にかかる効率化を図ることである。

EPBiH は会社法及び国有企業法にしたがって設立され、経営体制は会社の株主総会、監査役会、監査委員会、取締役会、内部監査委員会及びセクレタリーで成り立っている。

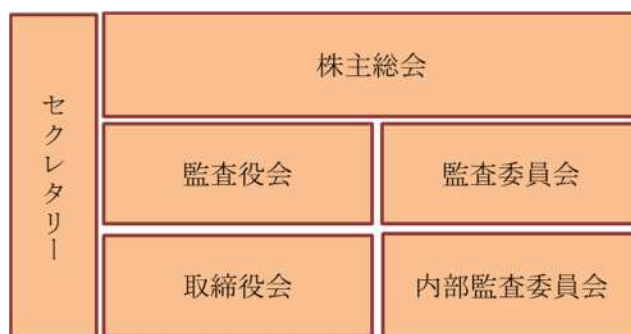


図 7.3.3 EPBiH 経営体制

出典 2013 年 EPBiH アニュアルレポート

(2) 拠点

本社の下に主に 3 箇所の発電所と 5 箇所の配電所、合わせて 8 箇所の拠点がある。

・ トゥズラ火力発電所:

同火力発電所施設の建設は、1959 年から 1978 年にかけて段階的に実施され、1963 年に 32 MW の Unit 1、1964 年に 32MW の Unit 2、1966 年に 100MW の Unit 3、1971 年に 100MW の Unit 4、1974 年に 200MW の Unit 5 及び 215MW の Unit 6 の発電が開始された。

Unit 1 及び 2 は廃炉となっており、現在トゥズラ火力発電所 Unit 3、4、5、及び 6 にて発電が行われている。2012 年時点の発電能力は約 715 MW であり、年平均発電量は約 3,100 GWh、石炭の年間消費量は、約 3.3 百万トンである。電力システム向け発電以外に、トゥズラ火力発電所ではトゥズラ及び Lukavac 各町における地域暖房用熱エネルギー及び周囲の産業・工業用水向け熱蒸気を生産・供給している。トゥズラ火力発電所の発電設備はボ国最大の石炭の鉱床であり、地理的に豊富なリグナイト及び褐炭埋蔵量を誇る Kreka-Banovići に所在していることから、同火力発電所への安定した長期・高品質の石炭供給が確保されている。

・ Kakanj 火力発電所:

同火力発電所は 2012 年時点の発電能力が 450MW で、年間発電量は約 2,300 GWh である。同設備の建設は、1947 年から 1988 年に実施され、1956 年に Unit 1 及び 2 を稼働を開始し、その後 1960 年に Unit 3 及び 4、1969 年に Unit 5、1977 年に Unit 6、1988 年に Unit 7 が増築された。Unit 1、2、3 及び 4 は廃止され、現在、Kakanj の発電は Unit 5、6 及び 7 にて稼働されている。発電以外にも、同火力発電所は Kakanj 地域の暖房用熱エネルギーを生産・配給し、Kakanj セメント工場にスラグ及び灰を供給している。同火力発電所は、地理的に豊富な褐炭埋蔵量を誇る中央ボスニア石炭の鉱床である Bosna 川の左岸

に位置する。

- Neretva 水力発電所群:

水資源の観点から、Neretva 川流域はボ国で最も重要な地域の一つである。Neretva 川流域に位置する水力発電所で EPBiH が管理するのは、Jablanica 水力発電所、Grabovica 水力発電所及び Salakovac 水力発電所である。

Jablanica 水力発電所 は Neretva 川沿いに 1947 年から 1955 年及び 1955 年から 1958 年の 2 段階に分けて建設された最初の水力発電所であり、Jablanica 水力発電所の稼働開始は 1955 年で完成当時は、同発電所は旧ユーゴスラビアにおける最大の水力発電所であった。2008 年に完了した発電所の全面的な修繕（6 発電設備及び関連機器）により、発電能力は 150 MW から 180 MW に増強され、寿命も今後 30-40 年延長された。

Grabovica 水力発電所は、発電能力 114 MW（2 ユニット）であり、高さ 60m の重力式アーチダムを有し、年間平均発電量は 334 GWh である。

Salakovac 水力発電所は、発電能力 210 MW であり、高さ 70m の比較的高い重力ダムであり、年間平均発電量は 410 GWh である。



図 7.3.4 拠点の組織図（2011 年末の社員数）

出典: 2012 年 EPBiH アニュアルレポート

表 7.3.2 供給拠点の概要 (#000)

供給拠点	顧客数	地域
ET Sarajevo	212	Stari grad, Centar, Novo Sarajevo, Novi Grad, Ilidža, Vogošća, Hadžići, Ilijaš i Goražde
ET Tuzla	176	Banovići, Čelić, Gračanica, Gradačac, Kalesija, Kladanj, Lukavac, Srebrenik, Sapna, Tuzla, Teočak i Živinice
ET Zenica	186	Breza, Doboј, Kakanj, Maglaj, Olovo, Tešanj, Vareš, Visoko, Zavidovići, Zenica, Žepče, Travnik, Bugojno, Novi Travnik, Gornji Vakuf, Donji Vakuf, Busovača, Fojnica i Vitez.
ET Bihać	97	Bihać, Bosanska Krupa, Cazin, Velika KladuKladuša, Bužim, Bosanski Petrovac, Ključ i Sanski Most
ET Mostar	36	Jablanica, Konjic I Mostar

出典: 2012 年 EPBiH アニュアルレポート

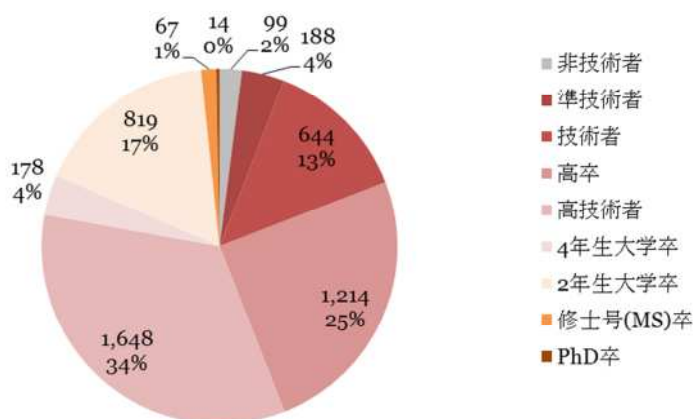


図 7.3.5 2011 年末の EPBiH の社員属性

出典 2011 年 EPBiH のアニュアルレポート

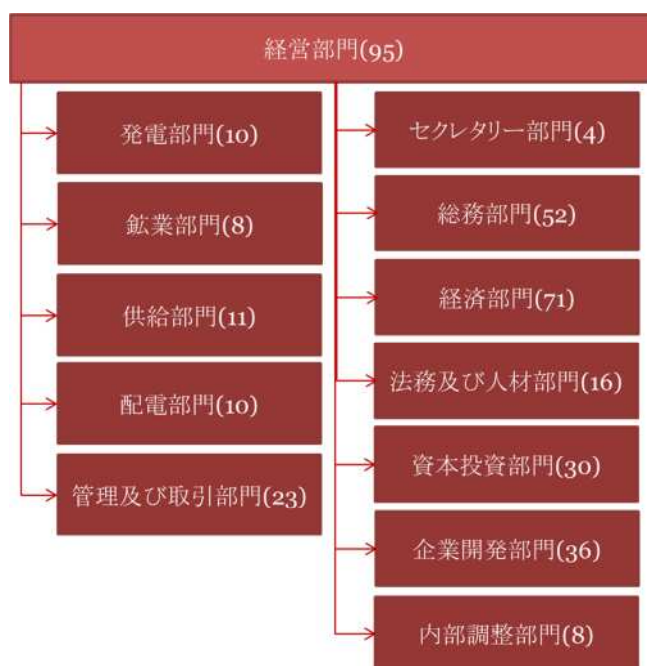


図 7.3.6 EPBiH 組織体制 (2011 年末の社員数)

出典: 2011 年 EPBiH アニュアルレポート

7.4 運用効果指標の設定

本事業を 1)定量的効果、2)定性的効果に分類して評価し、定量的効果については、可能な限り定量的指標(運用・効果指標)を設定し、ベースライン値とともに本事業完成後2年を目処とした目標年の目標値を設定する。

運用指標は、当該事業の運営・維持管理状況を検証するもので、石炭火力発電所の運用指標としては以下の指標を想定。

運用指標	定義	目的
送電端出力(Plant Net Output) (MW)	-	性能維持状況、省エネ水準の確認
設備利用率(Availability) (%)	$= \text{年間発電量} / (\text{設定出力} \times \text{年間運転時間数}) \times 100$	当初運用計画の妥当性の確認
送電端熱効率(Plant Net Efficiency) (%)	$= (\text{年間送電端発電量} \times 860) / (\text{年間燃料消費量} \times \text{燃料発熱量}) \times 100$	性能維持状況、省エネ水準の確認 (1kWh=860kcal)

効果指標は、発電所の稼働によって得られる事業効果を測定するための指標であり、下記の効果指標を想定している。

効果指標	定義	目的
年間送電端発電量	-	想定していた発電量の産出状況の確認
年間温室効果ガス(CO2)排出量	-	想定していた環境負荷低減量の確認

この他、定量的指標として受益者数、内部収益率(EIRR、FIRR)を算出する。

第8章 環境配慮

7号機の新設に係る環境アセスメント報告書(2009年11月作成)は環境保護法(OG第33/03、38/09)に基づき実施機関が作成済みであり、2011年3月にボスニア・ヘルツェゴビナ連邦政府環境・観光省(FMOET)により承認済である。その一方、本事業は、「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン(2010年4月)(以下、JICA環境社会配慮ガイドライン)に掲げる火力発電セクターに該当し、環境カテゴリ「A」に分類されている。したがって、既存の環境アセスメント報告書及びNEDO調査報告書について、JICA環境社会配慮ガイドライン(2010)を参考にレビューし、補足が必要な内容について調査を実施した。

8.1 はじめに

本章は、2014年2月までの調査結果及び既存データから把握した知見をとりまとめたものであり、JICA環境社会配慮ガイドラインに従う検討結果は、実施機関への提案事項として示される。本調査期間内で、予測・評価が困難である項目については、既存の予測結果に対する確認必要事項を整理する。緩和策や環境管理計画について、実施機関と共に具体的な協議・検討をする必要がある項目については、既存EIAに示される緩和策や環境管理計画に対する提言事項として整理する。また、実施機関は、ボ国の法規に従ってEIAに関する手続きを完了しており、ステークホルダー協議は実施済みである。したがって、JICAによる融資事業が決定するまでは周辺地域の不必要な混乱を避けることとし、2014年2月の調査中断時まで、ステークホルダー協議は本調査内では実施しなかった。

8.2 環境社会配慮調査の対象範囲

本事業の概要は、下表に示す通りである。環境社会配慮調査は、7号機本体及び予定地内の関連施設を対象とする。

なお、7号機関連事業として、構内鉄道ルート変更、送電線・変電所改築、灰処分場、および炭鉱からの石炭採掘、積み出し、搬入などによる事業活動が挙げられるが、本調査期間中には、影響評価の対象となる具体的な事業概要が把握されなかった。

表 8.2.1 環境社会配慮調査の対象事業

Item	Content
Summary	The target project is the construction of a new 450MW power unit (Unit No. 7) at the Tuzla Power Station, which shall replace the existing Units No.1-No.4 (32+32+100+200=364MW).
Main specification	- Gross: 450 -500 MW - Steam condition : Ultra Super Critical - Fuel: Lignite
Main facility	- Steam generator - Steam turbine and generator - Environmental equipment (Flue Gas Desulphurisation and dust collection) - Balance of Plant (outside facilities) - Cooling tower - Electrical/control unit - Others related facilities (expansion of coal storage yard, limestone storage facility, extension of railway from coal mining)

出典：「ボスニア・ヘルツェゴビナにおける超臨界石炭火力発電プロジェクトの案件形成調査」，平成25年3月，独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

8.3 環境および社会のベースライン

自然環境及び社会環境に関してこれまで収集した情報を以下に示す。

8.3.1 社会経済の状況

(1) ボ国の概要

ボ国はヨーロッパの南東部のバルカン半島に位置し、クロアチア、セルビア、モンテネグロと国境を接している。アドリア海に近いが、海岸線が極端に短く、国土の大部分を山岳地帯が占めている。同国は、人口約400万人でボスニャック人、セルビア人、クロアチア人他からなる多民族国家である。そのほかの一般情報は下記に示す通りである。

表 8.3.1 ボ国の一般情報

項目	概要
首都	サラエボ（人口約40万人）
場所	欧州南東部（クロアチア、セルビア、モンテネグロと国境を接する）
面積	51,209km ² （日本の東北地方と同程度）
地形	国土の大部分は山岳地帯で北部に平坦な森林地帯 南西部はアドリア海に近いが海岸線は20kmのみ
人口	推定380万人（日本の横浜市と同程度）
宗教	イスラム教、セルビア正教、カトリック 他
民族	ボスニャック人（イスラム系）、セルビア人、クロアチア人 他
言語	ボスニア語、セルビア語、クロアチア語（全て公用語）
通貨	兌換マルク (KM)
気候	温帯に属し、内陸に進むほど大陸性気候が強くなる （ケッペンの気候区分では、西から東に向け、地中海性気候、温暖湿潤気候、西岸海洋性気候へと変化）
自然災害	干ばつ、洪水による被害が出ている

出典：「ボスニア・ヘルツェゴビナにおける超臨界石炭火力発電プロジェクトの案件形成調査」，平成25年3月，独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

(2) トゥズラの概要

トゥズラは、ボ国の北東に位置し、南北を丘陵地に囲まれ、東から西方向に流れる Jala (ヤラ) 川沿いの平地に市街地が広がっている。石炭や岩塩に代表される豊富な鉱物資源を有し、工業都市として発展した。現在も石炭、発電所、ソーダ工業を主な産業とし、ボ国で3番目に人口が多い。トゥズラカントン(県)の一般情報を下記に示す。なお、トゥズラ発電所は、ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦トゥズラカントントゥズラ市のクレイカに位置する。

表 8.3.2 トゥズラカントンの一般情報

項目	概要
場所	ボ国北東
面積	2,649.0 km ²
人口	推定約 503,000 人 (人口構成はボスニャック人が約 455,000 人(約 90%)、クロアチア人が約 27,000 人(約 5%)、セルビア人が約 16,000 人(約 3%)、その他が約 5000 人(約 1%)) 注) 2005 年の連邦統計局による推計データ。ボ国では、内戦以降国勢調査が実施されていない。2013 年末に戦後初の国勢調査が実施された。
人口密度	189.8 人/km ²
主な産業	鉱業、発電所、ソーダ工業等 注) トゥズラカントンの産業別就業者の割合において、約 13%が鉱業、約 5%が化学工業、約 4%が金属・電気業である。
自然災害	洪水、地滑り等

統計データの出典：トゥズラカントンホームページ<http://www.vladatk.kim.ba/privreda>

8.3.2 自然環境の状況

(1) 気象

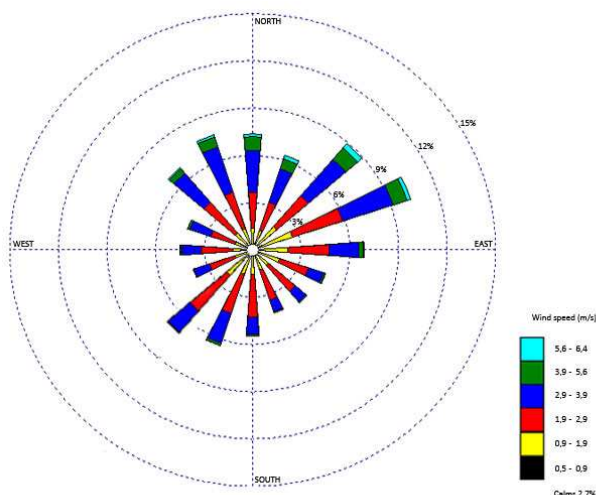
本プロジェクトサイトのある地域は、中央大陸性気候圏の一部に属すると共に、中央 Bosnian (ボスニアン) 山脈と Pannonian (パンノニア) 地方に隣接した地域で、土地起伏の影響を受けた気候である。当該地方は曇天が多いのが特徴であり、冬季に多く発生する。また、霧の発生地域に属しており、年間 50~75 日程度、殆どの月で発生する。なお、トゥズラ気象台が観測した気象統計(2000~2009 年の 10 年間平均)を以下に示す。

表 8.3.3 気象統計値 (月別集計)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
平均気温(°C)	0.2	2.3	6.8	11.5	16.3	19.4	21.1	20.9	15.5	11.9	6.8	1.6	11.2
平均降水量(mm)	55.2	48.5	66.1	75.3	68.1	126.9	92.0	81.8	89.7	78.6	68.0	68.2	934.4
平均風速(m/s)	1.0	1.0	1.2	1.0	0.8	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9	1.2	1.0	1.0

出典：「ボスニア・ヘルツェゴビナにおける超臨界石炭火力発電プロジェクトの案件形成調査」,平成25年3月,独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

風向風速の特徴を風配図で示す(図 8.3.1)。地形の影響もあり、風は東西方向の風向が卓越している。風速は3m/s未滿の割合が多く、比較的弱いことが特徴である。

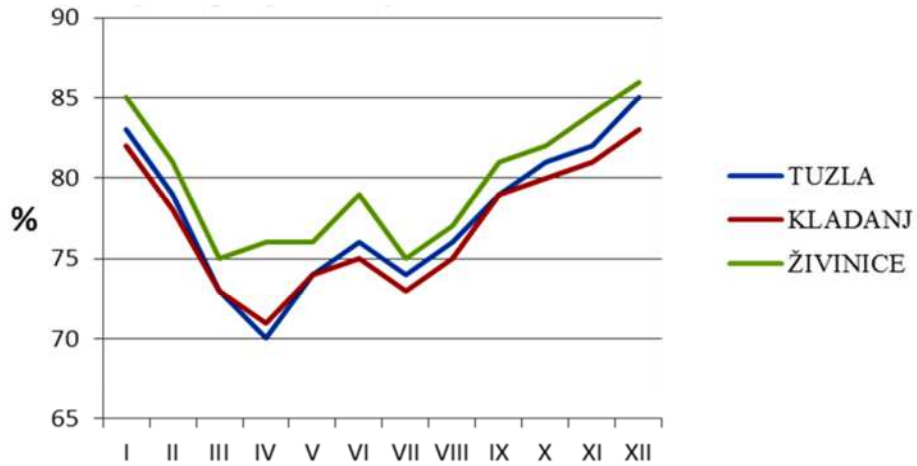


出典：Rudarski Institute d.d. Tuzla, Draft Final Report on Environmental and Social Survey for PPP Feasibility study on Tuzla 7 Power Plant Project in FBIH, 2014

図 8.3.1 風配図*1

- *1. 地図と同じ方角で風の吹いてくる方向を 16 方位で示すとともに、その出現頻度を軸の長さで示し、なおかつ、風速を階級に分けて色等で示し、その出現頻度を長さで表したもの

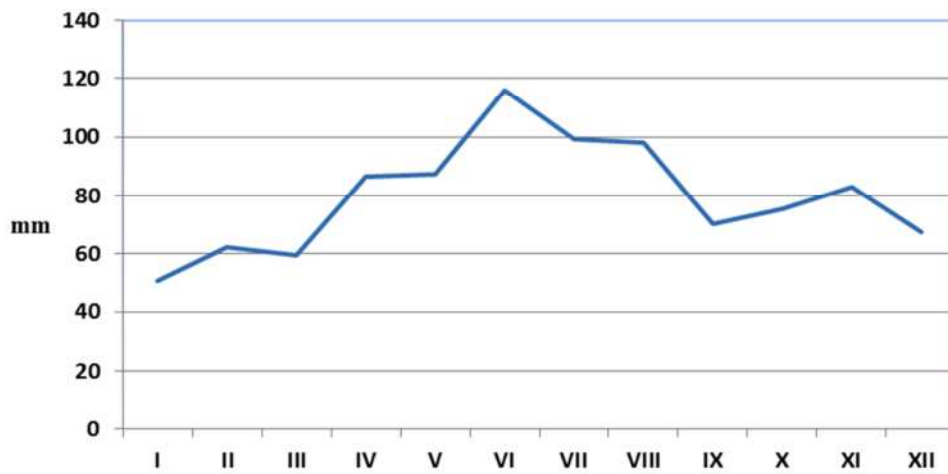
相対湿度の変動からは、秋季から冬季にかけて湿度が高く、もやの時期と一致している傾向が把握される(図 8.3.2)。



出典：Rudarski Institute d.d. Tuzla, Draft Final Report on Environmental and Social Survey for PPP Feasibility study on Tuzla 7 Power Plant Project in FBiH, 2014

図 8.3.2 相対湿度の月平均値

降水量は暖候季（4 から 9 月）に掛けて多く、寒候季（10 から 3 月）にかけて少ない（図 8.3.3、表 8.3.4）。降雨の少ない時期と高濃度の大気汚染が発生している時期は一致する。



出典：Rudarski Institute d.d. Tuzla, Draft Final Report on Environmental and Social Survey for PPP Feasibility study on Tuzla 7 Power Plant Project in FBiH, 2014

図 8.3.3 降水量の月平均値

表 8.3.4 月平均降水量

Period 2001-2010	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Annual sum
Tuzla	60	52	66	80	99	148	100	88	95	81	67	68	1004

出典：Rudarski Institute d.d. Tuzla, Draft Final Report on Environmental and Social Survey for PPP Feasibility study on Tuzla 7 Power Plant Project in FBiH, 2014

注記：降水量の単位である (l/m²) を通常の降水量単位 (mm) に換算すると、1.0 l/m²=1mm となる。

表 8.3.5、表 8.3.6、及び図 8.3.4 に雲量及びもやの統計値を示す。秋季から冬季にかけて、視程の悪い（もやのかかった）日が多くなっている。これは、PM2.5 濃度の高濃度月、SO₂ 濃度の高濃度月とほぼ一致しており、暖房に使用する石炭の燃焼と関連する可能性が高い。また、大気安定度が安定である等、大気汚染物質が地上付近に滞留しやすい気象条件との関連の可能性もあると考えられる。

表 8.3.5 月別の雲量統計

Weather station	Months												Average annual
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Tuzla	7.1	6.6	6.2	5.8	5.8	5.4	4.2	3.7	4.4	5.4	7.2	7.6	5.8

出典：Rudarski Institute d.d. Tuzla, Draft Final Report on Environmental and Social Survey for PPP Feasibility study on Tuzla 7 Power Plant Project in FBIH, 2014

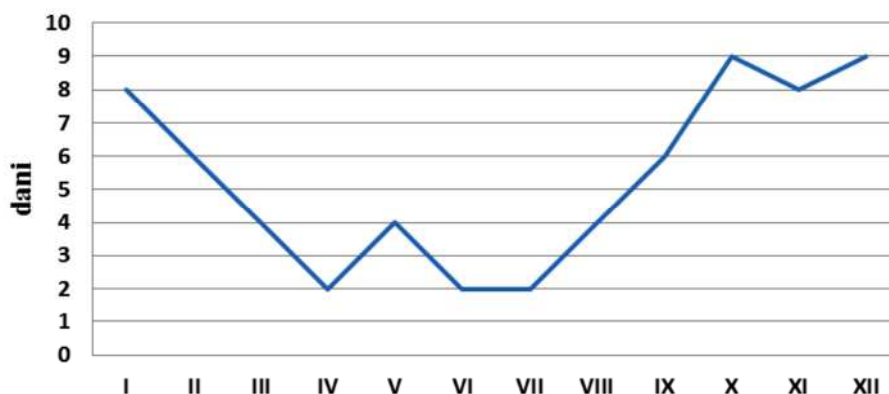
注記：雲量とは、全天が雲に覆われている場合を8.0。として1/8ごとに空を区切った単位を使用した指標暖候季に晴れの日が多く、寒候季に曇天の割合が多い。

表 8.3.6 月別もや（視程の悪い）日

Month(s)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Annually
Tuzla	8	6	4	2	4	2	2	4	6	9	8	9	64

出典：Rudarski Institute d.d. Tuzla, Draft Final Report on Environmental and Social Survey for PPP Feasibility study on Tuzla 7 Power Plant Project in FBIH, 2014

注記：通常Haze（もや）とは、Fog（霧、視程1.0km未満）よりは遠くが見えるものの10km未満の視程状態を指す。FB & Hでは、視程1.0km未満も含んでいる可能性が高い。



出典：Rudarski Institute d.d. Tuzla, Draft Final Report on Environmental and Social Survey for PPP Feasibility study on Tuzla 7 Power Plant Project in FBIH, 2014

図 8.3.4: 月別 もやの平均発生日数

(2) 地質および地形

プロジェクトサイトのあるトゥズラカントンは、ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦の首都サラエボから北東に位置した連邦県の一つで、山に囲まれた盆地地方であり、トゥズラ市街地は東西方向約 40km に広がっている。建設予定地の発電所は、市街地から西側に位置した平野部で、人工湖 Modrac 湖が南西約 5～9 km 離れた場所にあり、既設発電所傍には Jala 川が流れ、Jala 川は Modarec 湖を起源とする Spreca（ス

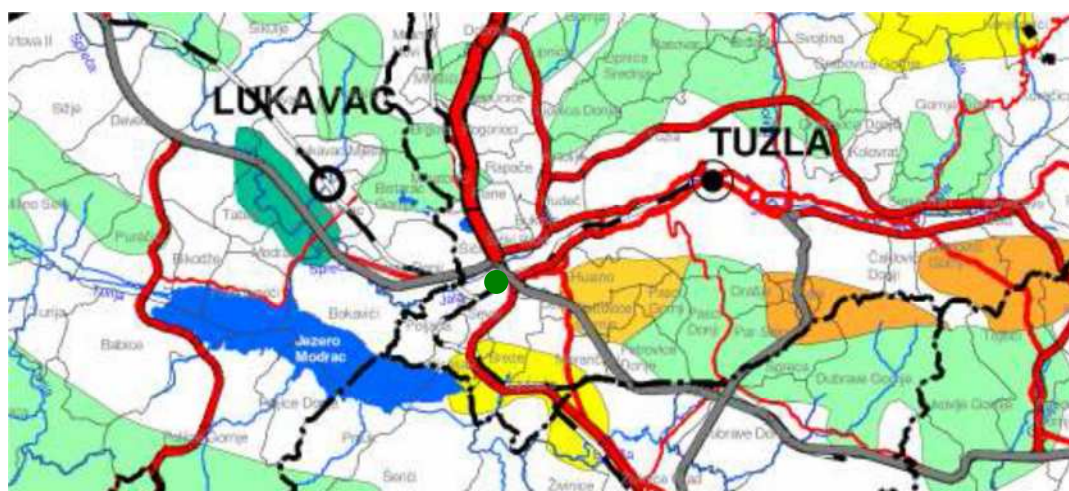
プレチャ) 川に流れ込んでいる。また、発電所建設予定地は、主要道路に面している。

(3) 自然環境

建設予定地の周辺近傍に、自然保護区等は存在しない。南西に5~9km離れた Modrac 湖岸や、東北東に約 5km 離れたトゥズラ市の周辺には景勝地や公園が存在する。

(4) 植物

トゥズラカントンにおいては、法律で保護の対象となっている自然林はない。周辺地域で一般的な森林は、フユナラやシデで構成されている (図 8.3.5)。



[凡例] Yellow: sessile oak forests, green: sessile oak forests and hornbeam forests, ochre: sessile oak and Turkey oak forests, orange: beech forests, dark green: English oak and common hornbeam
出典 : Rudarski Institute d.d. Tuzla, Draft Final Report on Environmental and Social Survey for PPP Feasibility study on Tuzla 7 Power Plant Project in FBiH, 2014

図 8.3.5 TPP Tuzla 近郊の森林植生

(5) 動物

事業対象地域は工業団地であり、動物の自然生息地とはなっていない。一方で、Tuzla 市から約 10km 離れたモデラツ湖は、シラサギやムラサキサギの生息地として保護されている。動植物の希少種に関して、既存の環境影響評価 (EIA) (2009 年 11 月) ではプロジェクトサイト近傍では保護対象として登録されている種はないと記述されていた。本調査で行った再確認でもプロジェクトサイト近傍では保護対象として登録されている種は存在しなかった。

(6) 大気質

SOx、NOx 及び PM2.5 の大気質については、トゥズラ自治地域の 6 地点で自動測定されている。測定地点を下図に示す。



出典：Rudarski Institute d.d. Tuzla, Draft Final Report on Environmental and Social Survey for PPP Feasibility study on Tuzla 7 Power Plant Project in FBIH, 2014

図 8.3.6 大気質モニタリング局の配置（トゥズラ）



出典：Rudarski Institute d.d. Tuzla, Draft Final Report on Environmental and Social Survey for PPP Feasibility study on Tuzla 7 Power Plant Project in FBIH, 2014

図 8.3.7 トゥズラカントンの大気観測所

ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦環境基準(以下「FBIH 基準」という)及び EU 環境基準(以下「EU 基準」という)は下表に示す通りである。2009 年に EIA を実施した際の基準値は、FBIH 基準を参照していたが、その後 EU 基準への適合が進められている。特に SO₂ の 1 時間平均値および NO₂ の全ての基準値に関しては、2021 年 1 月 1 日に現在の EU の環境基準値と同じ値になることを目標に、順次厳しい基準が設定されている。

表 8.3.7 SO₂ 環境基準（許容）値の強化スケジュール(μg/m³)

年	2009	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1時間平均値（年間24回以上超えてはならない）	500	485	470	455	440	425	410	395	380	365	350
日平均値	240	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125
年平均値	90	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50

出典：Rudarski Institute d.d. Tuzla, Draft Final Report on Environmental and Social Survey for PPP Feasibility study on Tuzla 7 Power Plant Project in FBiH, 2014

表 8.3.8 NO₂ 環境基準（許容）値の強化スケジュール(μg/m³)

Year	2009	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1時間平均値（年間24回以上超えてはならない）	300	222.5	220	217.5	215	212.5	210	207.5	205	202.5	200
日平均値	140	121	117	113	109	105	101	97	93	89	85
年平均値	60	58	56	54	52	50	48	46	44	42	40

出典：Rudarski Institute d.d. Tuzla, Draft Final Report on Environmental and Social Survey for PPP Feasibility study on Tuzla 7 Power Plant Project in FBiH, 2014

表 8.3.9 FBiH および EU の環境基準値と導入実施年

Sampling period	Limit value in the Federation of B&H	Limit value in EU	Tolerance limits in the Federation of B&H	Tolerance limits in EU	Deadline for reaching the limit in the Federation of B&H	Deadline for reaching the limit in EU
Sulfur dioxide (SO₂)						
One hour	350 μg/Nm ³ Not to be exceeded more than 24 times a calendar year	350 μg/Nm ³ Not to be exceeded more than 24 times a calendar year	150 μg/Nm ³ (43%)	150 μg/Nm ³ (43%)	January 1, 2021	Already in force since 1 January 2005
One day	125 μg/Nm ³ Not to be exceeded more than 3 times a calendar year	125 μg/Nm ³ Not to be exceeded more than 3 times a calendar year	None	None	January 1, 2021	Already in force since 1 January 2005
Calendar year	50 μg/Nm ³	-	-	-	1 January 1, 2021	-
Nitrogen Dioxide (NO₂)						
One hour	200 μg/Nm ³ Not to be exceeded more than 18 times a calendar year	200 μg/Nm ³ Not to be exceeded more than 18 times a calendar year	50 % on 1 January 2010, decreasing on 1 January 2012 and every 12 month thereafter by equal annual percentage to reach 0% by 1 January 2021.	50 % on 19 th July 1999, decreasing on 1 January 2001 and every 12 months thereafter by equal annual percentages to reach 0% by 1 January 2010	January 1, 2021	January 1, 2010
One day	85 μg/Nm ³	-	47 % on 1 January 2010, decreasing decreasing on 1 January 2012 and every 12 month thereafter by equal	-	January 1, 2021	-

Sampling period	Limit value in the Federation of B&H	Limit value in EU	Tolerance limits in the Federation of B&H	Tolerance limits in EU	Deadline for reaching the limit in the Federation of B&H	Deadline for reaching the limit in EU
			annual percentage to reach 0% by 1 January 2021.			
Calendar Year	40 µg/Nm ³	-	50% on 1 January 2010 decreasing on 1 January 2012 and every 12 months thereafter by equal annual percentages to reach 0% by 1 January 2021	50% on 1 July 1999, decreasing on 1 January 2001 and every 12 months thereafter by equal annual percentages to reach 0% by 1 January 2010	January 1, 2021	
Carbon Monoxide(CO)						
Eight hours	10 mg/m ³	-	-	-	January 1, 2016	-
One day	5 mg/m ³	-	-	-	January 1, 2016	-
Calendar year	3 mg/m ³	-	-	-	January 1, 2016	-
Particulate matter PM_{2.5}						
Calendar year	25 µg/Nm ³	-	-	-	January 1, 2021	-

出典：Rudarski Institute d.d. Tuzla, Draft Final Report on Environmental and Social Survey for PPP Feasibility study on Tuzla 7 Power Plant Project in FBiH, 2014

FBiH の大気汚染の注意報・警報レベルは、下表に示す通り 3 段階で構成されている。Alacrity は、1 時間値の環境基準レベル、注意報 (Warning) はオゾン濃度のみを設定されている。警報は、SO₂, NO₂, O₃ の 3 種類の大気汚染物質に設定されている。

表 8.3.10 大気汚染の注意・警報レベルの各段階基準

Particulate matter	Determined hourly values (µg/m ³)		
	Alacrity	Warning	Alarm
Sulfur Dioxide (SO ₂)	350	-	500
Nitrogen Dioxide (NO ₂)	200	-	400
Ozone (O ₃)	-	180	240

出典：Rudarski Institute d.d. Tuzla, Draft Final Report on Environmental and Social Survey for PPP Feasibility study on Tuzla 7 Power Plant Project in FBiH, 2014

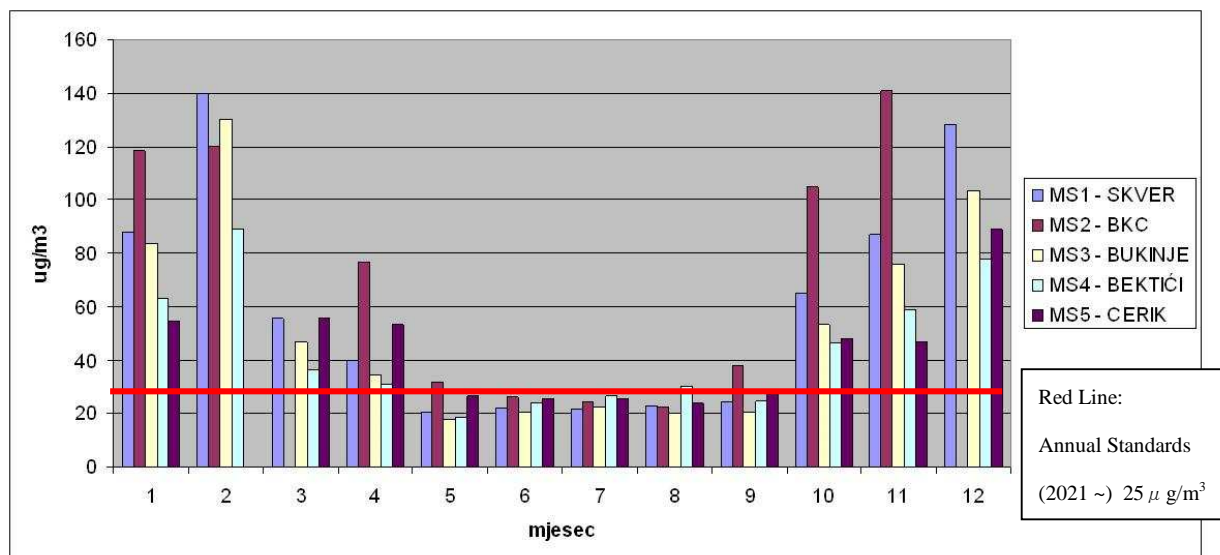
2012 年 12 月の 1 ヶ月間における注意報・警報レベルの大気汚染発生状況を下表に示す。SO₂ の状況が深刻であり、特に MS2 - BKC (Bosnian cultural center) の観測所では、環境基準を超えるレベルが 68 時間、警報レベルが 18 時間観測されており、深刻な大気汚染が発生しているといえる。

表 8.3.11 2012 年 12 月の大気汚染注意報、警報レベルの汚染現象発生状況

NUMBER OF HOURLY INTERVALS IN THE MONTH WHEN THE CONCENTRATION OF POLLUTANTS EXCEEDED THE VALUE OF THE EPISODE															
EPISODES	MS1 - SKVER TUZLA			MS2 - BKC (Bosnian cultural center) TUZLA			MS3 - BUKINJE TUZLA			MS4 - BEKTIĆI TUZLA			MS5 - CERIK TUZLA		
	alacrity	warning	alert	alacrity	warning	alert	alacrity	warning	alert	alacrity	warning	alert	alacrity	warning	alert
SO ₂	23	-	0	68	-	18	11	-	0	19	-	1	0	-	0
NO ₂	1	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0
O ₃	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0

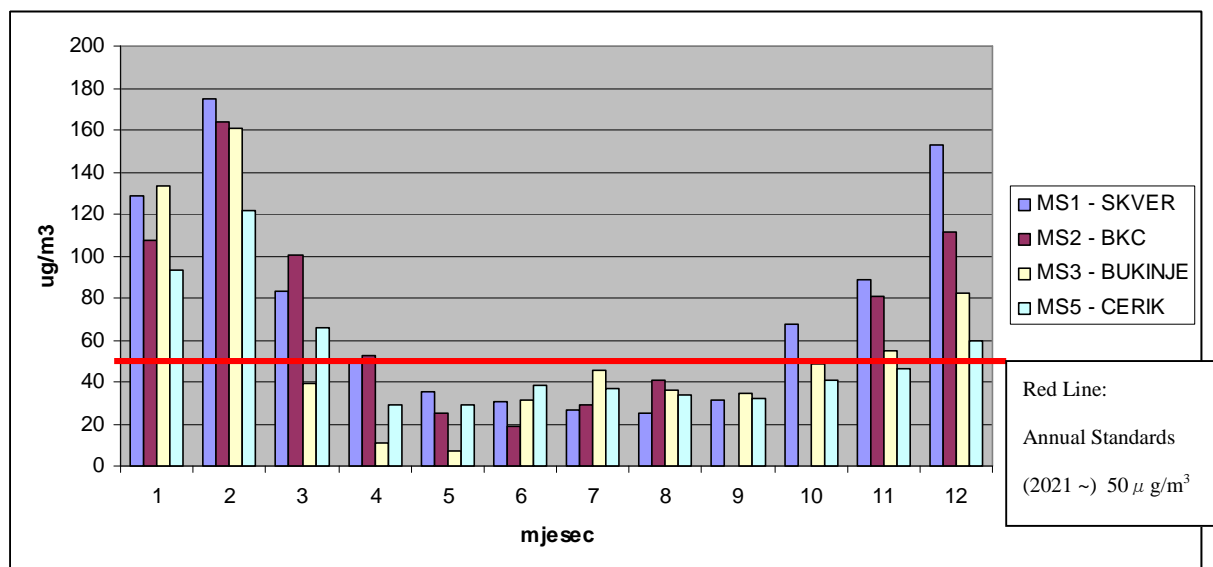
出典：Rudarski Institute d.d. Tuzla, Draft Final Report on Environmental and Social Survey for PPP Feasibility study on Tuzla 7 Power Plant Project in FBiH, 2014

続いて、2010 年の 1 月から 12 月の大気汚染測定局毎の PM2.5、SO₂ 及び NO₂ の月平均濃度を図 8.3.8～図 8.3.10 に示す。図中の赤色の線は、各大気汚染物質の年平均の環境基準を示す。



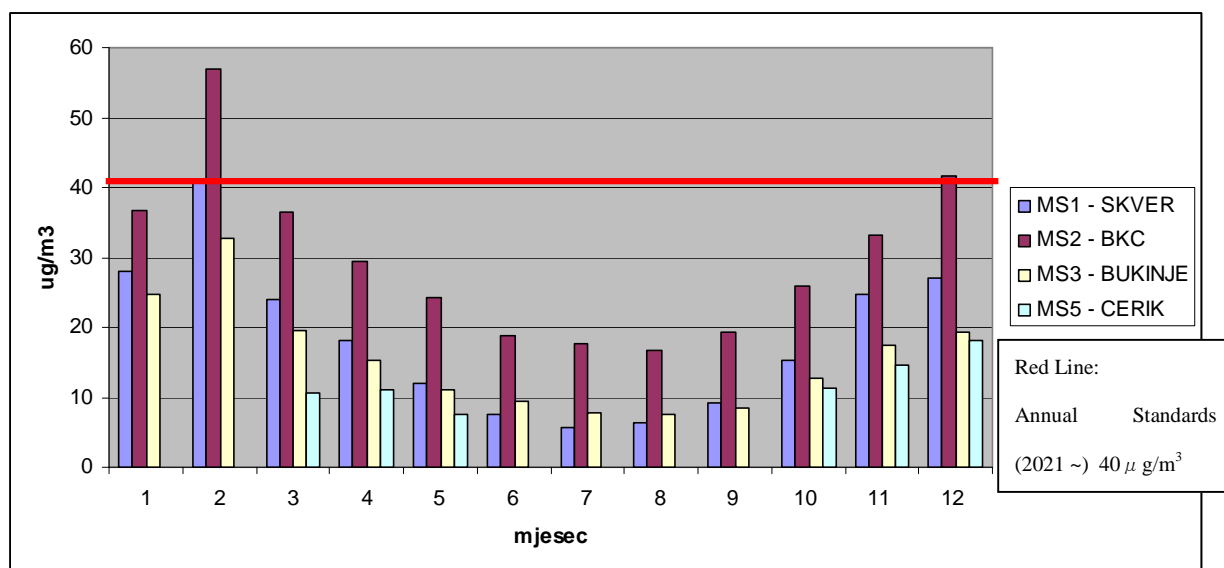
出典：Rudarski Institute d.d. Tuzla, Draft Final Report on Environmental and Social Survey for PPP Feasibility study on Tuzla 7 Power Plant Project in FBiH, 2014

図 8.3.8 PM2.5 濃度の環境基準（年平均値）と月平均濃度



出典：Rudarski Institute d.d. Tuzla, Draft Final Report on Environmental and Social Survey for PPP Feasibility study on Tuzla 7 Power Plant Project in FBiH, 2014

図 8.3.9 SO₂ 濃度の環境基準（年平均値）と月平均濃度



出典：Rudarski Institute d.d. Tuzla, Draft Final Report on Environmental and Social Survey for PPP Feasibility study on Tuzla 7 Power Plant Project in FBiH, 2014

図 8.3.10 NO₂ 濃度の環境基準（年平均値）と月平均濃度

さらに、トウズラの大気汚染測定局における PM_{2.5}, SO₂ および NO₂ の年平均濃度と環境基準値（年平均値、日平均値）と 98 パーセントイル値を表 8.3.12 に示す。

表 8.3.12 PM2.5, SO2 および NO2 の年平均濃度と環境基準値 (年平均値、日平均値) と 98 パーセンタイル値(2008-2010)

Year	Pollutant	Unit	Annual Limit value In B&H	Daily Limite Value	MS1-SKVER		MS2-BKC		MS3-BUKINJE		MS4-BEKTIC I		MS5-CERIK	
					average	98th percentile	average	98th percentile	average	98th percentile	average	98th percentile	average	98th percentile
2010	PM2.5	µg/Nm ³	25	-	60	253	70	176	52	204	44	164	43	156
	SO2	µg/Nm ³	50	125	75	259	73	272	57	283	-	-	52	139
	NO2	µg/Nm ³	40	85	18	54	30	68	15	38	-	-	12	22
2009	PM2.5	µg/Nm ³	25	-	61	161	85	291	57	193	34	139	44	109
	SO2	µg/Nm ³	50	125	70	284	82	289	61	242	-	-	54	176
	NO2	µg/Nm ³	40	85	26	59	29	61	18	46	-	-	14	51
2008	PM2.5	µg/Nm ³	25	-	58	294	68	304	62	259	-	-	41	161
	SO2	µg/Nm ³	50	125	112	398	59	202	48	203	-	-	41	102
	NO2	µg/Nm ³	40	85	7	32	23	36	3	17	-	-	22	35

- *1. 表中の数字の黄色のマーカーは、PM2.5の年平均環境基準値 (25 µg/m³) および SO2の年平均環境基準値 (50 µg/m³) を超える結果および SO2の98パーセンタイル値が日平均の環境基準 (125 µg/m³) を超えている値。なお、既存 EIA 実施時 (2009) の基準は 90 µg/m³ なので、2008年の MS1-SKVER 以外では当時の環境基準に適合している。
- *2. 98パーセンタイル値とは、1日平均の環境基準値を用いて、長期的評価をするために用いられる手法。1年間の測定を通じて得られた測定値のうち、低い方から数えて98%目に当たる1日平均値のこと。この値が1日平均の環境基準より低ければ、環境基準を達成したとみなす。

PM2.5 濃度の月平均濃度 (表 8.3.12) については、全 5 か所の測定局のうち、MS4-BEKTICI 地点はデータの欠測が多いため、ベースラインデータとしては棄却し、残りの 4 か所について考察する。PM2.5 は、2008 年から 2010 年の 3 年間の全地点 (12/12) で年平均値の環境基準 (25µg/Nm³、2021 年に適用) を超過している。なお、2009 年の既存 EIA を実施した時点では、FBiH に PM2.5 の環境基準は存在しなかった。

SO₂ 濃度に関しては (表 8.3.12)、2008 年から 2010 年の 3 年間において、2008 年の MS3-BUKINJE および MS5-CERIK の 2 地点を除いた全地点で、年平均値の環境基準 (50µg/Nm³、2021 年適用開始) を超えている。また、もうひとつの長期的評価の手法である 98 パーセンタイル値による評価では、2008 年の MS5-CERIK を除いた、2008 年から 2010 年の 3 年間の全地点 (11/12) で、日平均の環境基準 (125µg/Nm³、

2021年適用開始)を超えている。

一方、NO₂は2008年から2010年の3年間の全地点(12/12)で年平均値の環境基準(40μg/Nm³、2021年適用開始)に適合しており、また、もうひとつの長期的評価の手法である98パーセンタイル値による評価でも2008年から2010年の3年間の全地点(12/12)で、日平均の環境基準(200μg/Nm³、2021年適用開始)を達成している(表 8.3.12)。

なお、MS2 - BKC (Bosnian cultural center)地点は、発電所から東北東の方向に5kmほど離れており、既存の発電所5号機(煙突高100m)、6号機(煙突高165m)との位置関係及び煙突高を考慮すると、一般的に発電所を発生源とする大気汚染物質が最も影響を与える距離(2~4km)よりも離れている。したがって、同地点の大気汚染の発生源が発電所単独である可能性は低いと考えられる。MS2と同等、もしくはそれ以上の大気汚染レベルが測定されているMS1 - SKVERはさらに発電所から東に500~600m離れており、トゥズラ地域の大気汚染の原因が複合的なものであることを示唆している。

以上より、冬季の注警報レベルの大気汚染の発生所状況、年平均値および98パーセンタイル値による長期的評価、月平均濃度を考慮すると、7号機建設予定地を含むトゥズラ地域は、冬季を中心にかなり大気汚染が深刻なレベルの地域であるといえる。

(7) 水質

既設発電所の排水先であるJala川には、周辺地域の生活排水、工場排水、発電所排水及び鉱山排水等が浄化処理を実施しない状態で流入しており、現状の水質は、最も汚染されたレベルの河川の排水基準値を満足していない。Spreca川との合流地点の上流(発電所の下流側：西に6~7km)で測定された水質測定結果(2004,2005年)を下表 8.3.15、河川の状況写真(2013年9月)を下図に示す。



出典：JICA調査団

図 8.3.11 Jala川の状況 (2013年9月)

Jala川の水質測定結果の中で公表されている最新のデータを以下に示す。BOD₅、COD、浮遊物質、蒸発残留物、アンモニア性窒素等はクラス3の河川の規制値を満

たしていない。

表 8.3.13 Jala 川の水質 (2004,2005)

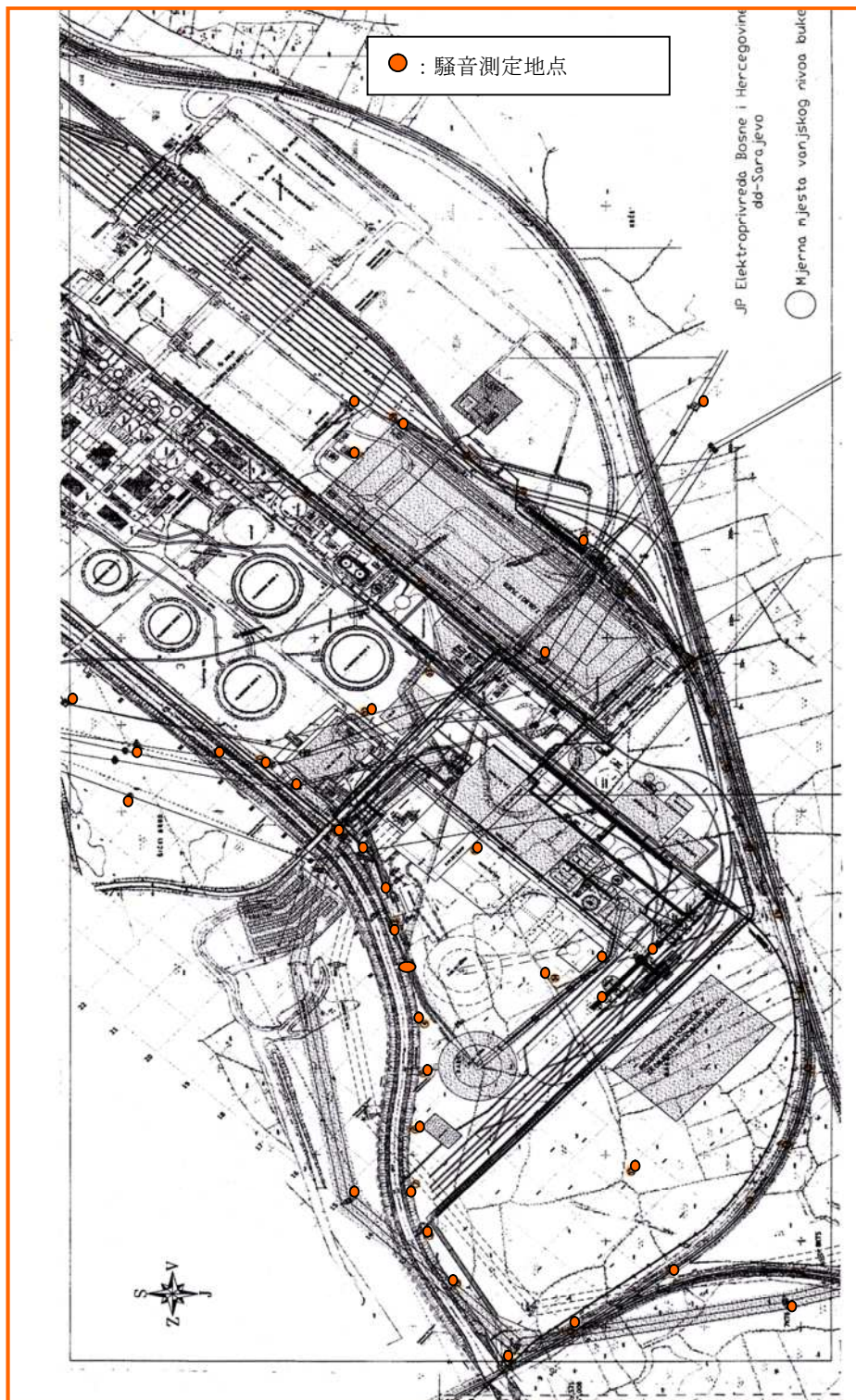
一般項目	単位	測定値	TLV (規制値) (クラス 3)*
溶存酸素	mg/l	6.5	4.0
飽和酸素	%	68.1	50-75 (115-125)
BOD ₅	mg O ₂ /l	82.0	7.0
COD KMn O ₄ 法	mg O ₂ /l	101.2	20.0
COD Cr 法	mg O ₂ /l	247.7	-
浮遊物質	mg/l	288.4	80.0
蒸発残留物	mg/l	4529.6	1,500.0
pH	mg/l	8.7	6.0-9.0
導電率	μS/cm	5,640	-
可視塵	-	小粒の塵あり	No
臭気	-	強 (原因物質不明)	No
追加項目			
水温	°C	20.9	-
濁度	NTU	910	-
アンモニア性窒素	mg/l	3.30	0.5
亜硝酸性窒素	mg/l	0.058	0.5
硝酸性窒素	mg/l	0.520	15
塩化物	mg/l	2,268.8	-
流量	m ³ /s	2.90	-

* 水環境基準を示すTLVは、クラスI～IVの4種類の水系に応じて定められており、クラスIから順に水質の比較的良好な水系を示す。本表が参照する表面水はクラスIIIに対応する。なお、2013年末に新しいカテゴリを示す決定文書 (Decision on Characterization of Surface Waters and Groundwater, Reference Conditions and Parameters for Assessing Water Status and on Water Monitoring (Official Gazette of FBiH, No. 1/14)) が発行されている。

出典：Rudarski Institute d.d. Tuzla, Draft Final Report on Environmental and Social Survey for PPP Feasibility study on Tuzla 7 Power Plant Project in FBiH, 2014

(8) 騒音

FBiH の騒音基準と既存施設敷地境界での測定地点及び測定結果を図 8.3.12～図 8.3.13 及び表 8.3.14～表 8.3.15 に示す。建設予定地は、近傍に数軒の住宅が存在するものの、工業地域に帰属しているため、既存 EIA 報告書に記載されているように、区分VIの「工業地域、倉庫、道路地域」の基準（日中夜間とも 70dB）が適用されれば、現状の騒音測定結果は環境基準に適合しているといえる。一方で、EPBiH からの情報によれば、発電所近傍に建っている既存の住宅に区分IVの「貿易、事務所、住宅地域（幹線道路以外の交通あり）、日中 60dB、夜間 50dB」を適用する可能性が検討されている。



出典：EPBiH

図 8.3.12 騒音測定地点



出典：EPBiH

図 8.3.13 騒音測定地点周辺の状況

表 8.3.14 ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦騒音基準 (単位: db(A))

区分	用途	昼間 Leq	夜間 Leq	ピークレベル
		6:00~22:00	22:00~6:00	Li
I	病院、療養施設	45	40	60
II	観光、リハビリ施設	50	40	65
III	住宅専用地域、教育施設、健康施設、公共緑地	55	45	70
IV	貿易、事務所、住宅地域 (幹線道路以外の交通あり)	60	50	75
V	商業、官庁、貿易	65	60	80
VI	工業地域、倉庫、道路地域	70	70	85

出典: JICA調査団

表 8.3.15 敷地境界付近の騒音測定結果 (単位 db(A)) (2011年7月)

測定地点番号	等価騒音レベル Leq dB (A)		測定地点の Gauss-Krüger 座標
	日中	夜間	
1.	66.9	65.5	X: 6548135 Y: 4930717
2.	64.6	62.8	X: 6548087 Y: 4930678
3.	54.2	51.7	X: 6547988 Y: 4930624
4.	53.8	53.2	X: 6547904 Y: 4930601
5.	48.6	47.4	X: 6547844 Y: 4930590
6.	48.3	47.2	X: 6547788 Y: 4930592
7.	53.3	49.4	X: 6547740 Y: 4930595
8.	50.7	48.4	X: 6547674 Y: 4930603
9.	49.1	45.5	X: 6547631 Y: 4930591
10.	54.6	50.4	X: 6547458 Y: 4930499
11.	53.8	51.8	X: 6547494 Y: 4930443
12.	52.8	51.5	X: 6547563 Y: 4930428
13.	51.3	50.9	X: 6547745 Y: 4930428
14.	52.3	49.9	X: 6547765 Y: 4930375
15.	52.6	49.8	X: 6547841 Y: 4930305
16.	52.9	49.6	X: 6547900 Y: 4930206
17.	54.3	49.2	X: 6547979 Y: 4930220
18.	51.2	48.3	X: 6548061 Y: 4930250
19.	49.5	47.2	X: 6548190 Y: 4930284
20.	52.8	50.3	X: 6548239 Y: 4930304
21.	54.3	52.5	X: 6548274 Y: 4930320
22.	54.0	53.3	X: 6548251 Y: 4930308
23.	57.1	54.4	X: 6548387 Y: 4930403
24.	58.3	55.8	X: 6548439 Y: 4930463
25.	58.9	56.7	X: 6548448 Y: 4930522
26.	59.2	57.8	X: 6548544 Y: 4930606
27.	59.8	58.3	X: 6548516 Y: 4930674
28.	60.5	57.4	X: 6548470

測定地点番号	等価騒音レベル L_{eq} dB (A)		測定地点の Gauss-Krüger 座標
			Y:4930716
29.	62.8	60.4	X: 6548412 Y:4930654
30.	64.4	63.2	X: 6548354 Y:4930581
31.	64.6	64.0	X: 6548270 Y:4930525
32.	68.4	66.7	X: 6548187 Y:4930615
33.	54.8	52.1	X: 6547946 Y:4930234
34.	47.7	46.8	X: 6547639 Y:4930524
35.	45.2	47.8	X: 6547809 Y:4930495
36.	47.3	45.8	X: 6547509 Y:4930787

出典：EPBiH

8.4 調査対象地域における環境社会配慮制度

8.4.1 ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦における EIA と環境保護に係わる法的枠組み

ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦における EIA に係る法的規定は、環境保護法（OG 33/03, 38/9）の第 53 条～第 64 条および、その実施細則（OG 19/04）に規定されている。そのほか、下表に示すように、自然環境、水、大気などの各分野に関する個別の法律が定められている。

表 8.4.1 EIA と環境保護に関連する主な法規制

No.	Title	No. of Official Gazette of FBiH	Summary
Basic Law – Environmental protection			
1.	Law on Environmental Protection	38/09; 33/03	This Law regulates: - conservation, protection, reconstruction and improvement of ecological quality and capacity of environment, as well as quality of life; - measures and conditions of management, conservation and rational usage of natural resources; - legal measures and institutions for conservation, protection and improvement of environmental protection; - financing activities regarding environmental and voluntary measures ; and - rights and obligations of relevant institutions on different levels. This Law gives legal basis for environmental impact assessment process and issuance of environmental permit.
EIA			
2.	Bylaw on projects which are subject to obligatory environmental impact assessment (EIA) and facilities which may be constructed and operated only with a valid environmental permit	19/04	This bylaw provides a list of activities and industrial facilities subject to mandatory EIA and permitting procedures at FBiH level, as well as activities and facilities that undergo individual evaluation concerning the EIA requirement.
Basic Law – Nature protection			
3.	Law on nature protection	66/13	This Law regulates jurisdiction of bodies performing activities in nature protection, general nature protection measures, evaluation of acceptability of certain projects in nature, types of habitats and ecologically important areas, protection of wild birds, protection and conservation of biodiversity, forest ecosystems, karst ecosystems, water habitats and wetlands, protection of maritime and coastal natural values, establishment of European ecological network, especially of protected areas – Natura 2000, transboundary traffic of protected wild species, protection measures for minerals and fossils, protected natural values,

No.	Title	No. of Official Gazette of FBiH	Summary
			damage compensation, incentives, access to information and public participation, promoting education in nature protection, etc.
4.	Bylaw on content and manner for preparation of plan for protected areas management	65/06	The main objective of the Plan is establishing conditions, solutions, manners and procedures for establishment of long-term system for protection of biodiversity, landscape value and management system following principles of sustainable usage of natural, cultural and other goods.
Basic Law – Water protection			
6.	Law on water protection	70/06	<p>This Law regulates water management on the territory of FBiH. Water management comprises of: water protection, usage of water, protection from adverse water activity and arrangement of watercourse and other waters.</p> <p>This Law also regulates: water quality and public water quality, water objects, legal entities and other institutions in jurisdiction of certain water management issues and other issues.</p> <p>The purpose of this Law is assurance of water management with objectives:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. reduction of water pollution, acquirement of good water condition and preventing degradation of water; 2. acquirement of sustainable water usage; 3. assuring fair access to water; 4. encouraging social and economic development; 5. ecosystem protection; 6. decrease of flood risks and other negative water impacts; 7. assuring public participation in decision making related to waters; 8. preventing and solving conflicts related to protection and usage of waters; 9. complying with obligations from international agreements for Bosnia and Herzegovina
7.	Decree on conditions for waste water discharge into natural recipients and public sewerage system	04/12	This Decree regulates: collection, treatment and discharge of urban surface waters, conditions for collection, treatment and discharge of industrial waters into sewerage or surface water and emission limit values during their discharge into natural recipients or public sewerage systems.
Basic Law – Air protection			
8.	Law on air protection	33/03	<p>This Law regulates technical conditions and measures for prevention or reduction of emission into air, planning air quality protection, special emission sources, emission inventory, air quality, supervision and fees for breaches for individuals and legal entities.</p> <p>Authorized federal and cantonal bodies are obliged to assure public participation during preparation of spatial planning documents and other plans affecting air quality, air quality policies and action plans on air, determining locations, permitting procedures and emission sources` inspection.</p>
9.	Law on amendments of the law on air protection	04/10	
10.	Bylaw on air quality monitoring	12/05	<p>This Law regulates establishment and performance of air monitoring with the following objectives:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) obtaining air quality indicators regarding its impact on humans, ecosystems, buildings in order to evaluate state and effects of measures for limitation of air pollution and recovery of consequences; 2) obtaining data in order to comply with requirements of international agreements, exchange of data on air quality and transboundary transfer of pollutants; 3) determining tasks for institution authorized for monitoring system guidance
11.	Bylaw on emission limit values for combustion plants	03/13	This bylaw prescribes emission limit values from combustion plants and ways for operators of combustion plants to fulfil their obligations. It gives definition of small, medium and large combustion plants for all types of fuels, including biomass and sets emission limit values for each of them, differing new and existing plants, as required by LCP Directive (2001/80/EC) of EU and IE Directive (2010/75/EU).

No.	Title	No. of Official Gazette of FBiH	Summary
12.	Bylaw on monitoring emission of air pollutants <i>Note: Ministry is preparing a new bylaw on monitoring emission of air pollutant.s</i>	12/05	This bylaw regulates obligations of operators to perform emission measurements, or emission monitoring from facilities and stationary pollution sources depending on types of facility, pollutants, sampling methodology, averaging, measurement, evaluation of measurement results, and conditions to be met by the person/institution that measures (monitors) emission. Purpose of emission monitoring is to prove that facility complies with emission limit values prescribed by this bylaw or by environmental permit, and to obtain data for emission register.
13.	Bylaw on way of performing air quality monitoring and defining types of pollutants, limit values and other air quality standards	01/12	Air quality monitoring comprises of: <ol style="list-style-type: none"> 1) criteria for determination of minimum number of measuring points and sampling locations in case of fixed measurements and in case when fixed measurements are amended by indicative measurements, or modelling in dependence of purpose of surface, content and capacity; 2) measurement methodology and air quality evaluation (reference measuring methods and criteria for concentration evaluation); 3) requirements regarding data used for air quality evaluation; 4) providing quality data for air quality evaluation (as required by BAS ISO/IEC 17025); 5) scope and content of information on air quality evaluation. Air quality requirements are: <ol style="list-style-type: none"> 1) limit values of pollutants in ambient air; 2) upper and lower evaluation thresholds of pollutants in air; 3) boundaries of tolerance and tolerant values; 4) concentration endangering for human health and concentration for public discloser (warning thresholds and alarm thresholds); 5) critical levels of pollutants in air; 6) target values, national and long-term objectives; 7) deadlines to comply with emission limit values.
Basic Law – Noise			
14.	Law on protection from noise	110/12	This law regulates allowed noise level, protection measures, ways of measuring noise, noise limit values depending on ambient, space purpose, and time of the day (day or night), in order to protect human health, working and living environment and environment in general.
Basic Law – Waste management			
15.	Law on waste management	33/03; 72/09	This Law regulates: - all waste categories; - all types of activities in waste management; Provisions of this Law apply to: - waste generated during research works, extraction, treatment or usage of minerals and quarrying; - liquid waste; - animal waste and other non-hazardous materials of natural heritage that may be used in agriculture purposes; Provisions of this Law do not apply to: radioactive waste, gases released to atmosphere, and wastewater.
16.	Bylaw on waste categories with lists	09/05	This bylaw regulates waste categories with lists, in accordance with waste characteristics and activities generating waste and obligation for their usage. Waste is categorized in 20 groups. Waste groups and individual waste names are marked with six digits key numbers. First two digits refer to activity generated waste, other two digits refer to process generating waste and last two digits refers to process from which waste originates.
17.	Bylaw on the content of the plan of adjustment of waste disposal for the existing facilities for treatment and waste disposal and activities undertaken by the	09/05	This Rulebook defines the content of the Adjustment Plan for waste management for existing treatment and disposing facilities requiring environmental permit. It comprises of corrective measures that are by the owners opinion necessary to be undertaken in order to comply with specific conditions to reduce impacts on human health and environment.

No.	Title	No. of Official Gazette of FBiH	Summary
	authorised body		
Others			
18.	Law on electricity in Federation of Bosnia and Herzegovina	66/13	This Law regulates functioning of the electroenergy sector, development of electricity market, regulating market, general conditions for electricity supply, planning and development, construction, reconstruction and maintenance of electro-energy objects, supervision over law enforcement, etc. Some objectives of the Law are: <ul style="list-style-type: none"> - provision of continuous, safe and quality supply of electricity buyers; - incentives for domestic and foreign investments; - economic and rational electricity usage; - energy efficiency; - preventing monopole; - environmental protection; - usage of renewable energy resources.
19.	Law on spatial planning and land use at the level of Federation of Bosnia and Herzegovina	02/06, 72/07, 32/08, 4/10	This Law regulates: planning of land use in FBiH through implementation of planning documents land usage, supervision over implementation, fees.
20.	Decree on arrangement of construction site, obligatory documentation on the construction site and participants in construction	48/09	This Decree gives guidelines of organizing construction site in order to protect workers, local population, and environment, taking into consideration all other bylaws in force.

出典：JICA調査団

なお、ボ国は EU 加盟を目指し、EU 指令に対応する国内法を整備中である。環境保護分野に関連する EU 指令と対応する国内及び連邦法を下表に示す。例えば、IPPC 指令（総合的汚染防止管理制度）に関して、国内法化率は FBiH で 60%、RS（スルプスカ共和国）で 65%と報告されている（EC IPA 2007 Programme for BiH Project “Support to BiH Water Policy”, Strategy for Transposition of the Legislation BiH with the EU Water Acquis, 2011）など、途上段階にある。

表 8.4.2 環境保護に関連する主な EU 指令と FBiH で対応する法規制

Directive	Transposed Act / Rules / Regulation
Directive on Environment Impact Assessment (85/337/EEC) amended with Directives 97/11/EC and 2003/35/EC	<ul style="list-style-type: none"> - The Law on Environmental Protection (Official Gazette of FB&H 33/03, 38/ 09). - Rules on plants for which environmental impact assessment is mandatory and plants that can be built and operated with the environmental permit (Official Gazette of FB&H, No. 19/ 04).
Directive on integrated pollution prevention and pollution control 2008/1/EC	<ul style="list-style-type: none"> - The Law on Environmental Protection (Official Gazette of FB&H 33/03, 38/ 09). - Rules on plants for which environmental impact assessment is mandatory and plants that can be built and operated with the environmental permit (Official Gazette of FB&H, No. 19/ 04) - Rules on the requirements for applying for environmental permit for plants and facilities that have been issued permits before the entry of the Law on the Protection of the Environment into force (Official Gazette of the

	<p>Federation B&H 45/ 09).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rules on the adoption of best available techniques that achieve environmental quality standards (Official Gazette of FB&H 92/ 07)
Directive on environmental information (2003/4/EC)	<ul style="list-style-type: none"> - The Law on Environmental Protection (Official Gazette of FB&H 33/03, 38/ 09). - Law on Free of Access to Information (Official Gazette FB&H 32/01)
Directive on Waste (2006/12/EC)	<ul style="list-style-type: none"> - The Law on Waste Management (Official Gazette of FB&H 33/03, 72/ 09) - Rules on issuing permits for activities of small economy in the Waste Management (Official Gazette 9/05) - Regulation that govern the operators and waste producers reporting obligations on the implementation of monitoring programs, monitoring and record keeping under the terms of License (Official Gazette of FB&H 31/ 06)
Hazardous Waste Directive (91/689/EEC), as amended Directive 94/31/EC and Regulation (EC) 166/2006	<ul style="list-style-type: none"> - The Law on Waste Management (Official Gazette of FB&H 33/03, 72/ 09) - Regulation of selective collection, packaging and labeling of waste (Official Gazette of FB&H 38/ 06) - Regulations specifying the handling of hazardous Waste that is not on the list of waste or whose content is unknown (Official Gazette of FB&H 33/03) - Ordinance on waste categories with lists (Official Gazette FB&H 9/05)
Water Framework Directive (2000/60/EC), as amended Decision 2455/2001/EC	<ul style="list-style-type: none"> - The Law on Water (Official Gazette of FB&H 70/ 06) - Ordinance on limit values of hazardous and harmful substances in industrial waste water before their discharge into the public sewer system, or to another receiver ("Official Gazette" , no. 50/ 07) - Regulation on conditions for discharging wastewater into natural recipients and public sewerage system (Official Gazette of FB&H No. 4/ 2012)

出典：Project for implementation of the Regional Program of environmental reconstruction in Southeastern Europe funded by the European Commission and implemented by the REC for South Eastern Europe, Report on the monitoring of the progress of Federation B&H and the Report on monitoring the progress of RS (2008)

8.4.2 関連組織

関連組織を表 8.4.3 に示す。本事業においては、事業者の EPBiH 社が EIA の申請者であり、FMOET が審査し、環境許可書が発行された。事業の水利用、建設許可は、サバ川水資源機構や土地利用計画連邦省が管轄機関として関連する。

表 8.4.3 EIA に関係する主な組織

組織	役割
ボスニア・ヘルツェゴビナ電力公社(EPBiH)	トウズラ火力発電所7号機の場合、EPBiHは事業者としてFMOETに環境許可書の申請をする。FMOETの判断に従ってEPBiHは、EIA調査を実施するコンサルタント会社にEIAの実施を委託する。
連邦環境・観光省 (FMOET)	FMOETはEIA報告書の公開やステークホルダーミーティングを開催する。環境許可書は以下の方法で発行される。 <ul style="list-style-type: none"> ・環境許可書の決定文書(Decision)の発行 (EIAが不必要の場合) ・初期EIAのみが必要となる場合は、初期EIAの最終化後に決定文書を発行 ・EIA調査の承認後に許可書の発行
サバ川流域水機構	水利用許可の発行、水管理の監視、水環境保護基金の徴収
空間計画省	都市開発と建設許可の発行
環境保護基金	大気汚染、水汚染、自動車からの排ガスに関する環境保護のための料金を収集する。各々定められた値を超過する環境負荷の排水等を排出する事業者は、決定文書に従い、定められた料金を環境保護基金に支払う。徴収された料金は、連邦政府とカントンにそれぞれ30%及び70%が分配、環境保護プロジェクトを通じて地元コミュニティ、連邦政府、カントン等に裨益される。

出典：JICA調査団

8.4.3 環境基準

環境分野の各項目に対する EU Directive に従って、大気、排ガス、排水などの基準が整備されている。各基準の詳細は、各影響項目のベースラインデータ、予測評価の節及び Annex1 で示されている。

表 8.4.4 主な環境基準の整備状況

項目	内容
環境大気	FBiH OG第01/12によって、二酸化硫黄、酸化窒素、PM10、ベンゼン、二酸化炭素等の大気質基準が定められている。
排ガス	FBiH OG第03/13によって、燃焼施設における二酸化硫黄、酸化窒素及びPM10の排ガス基準が定められている。
排水	FBiH OG 第04/12に従い、表流水や公共排水路に排出される排水基準（BOD、COD、TSS）や都市排水処理プラントから環境へ排出される排水に対する富栄養化物やその他の化学物質を対象とした基準が定められている。
騒音・振動	騒音からの保護に関する法律(OF FBiH 110/12)は、健康や労働・住環境の保護等のために、周辺環境、土地の利用目的、時間帯（昼間・夜間）に応じた許容できる騒音値を定めている。

出典：JICA調査団

8.4.4 環境影響評価手続き

8.4.4.1 手順

ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦の環境影響評価手続きの概略を以下に示す。なお、ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦では、環境影響評価の手続き（スクリーニングおよびスコoping）を総称して EIA と呼び、EIA の報告書を EIS（Environmental Impact Study）と呼び区別している。

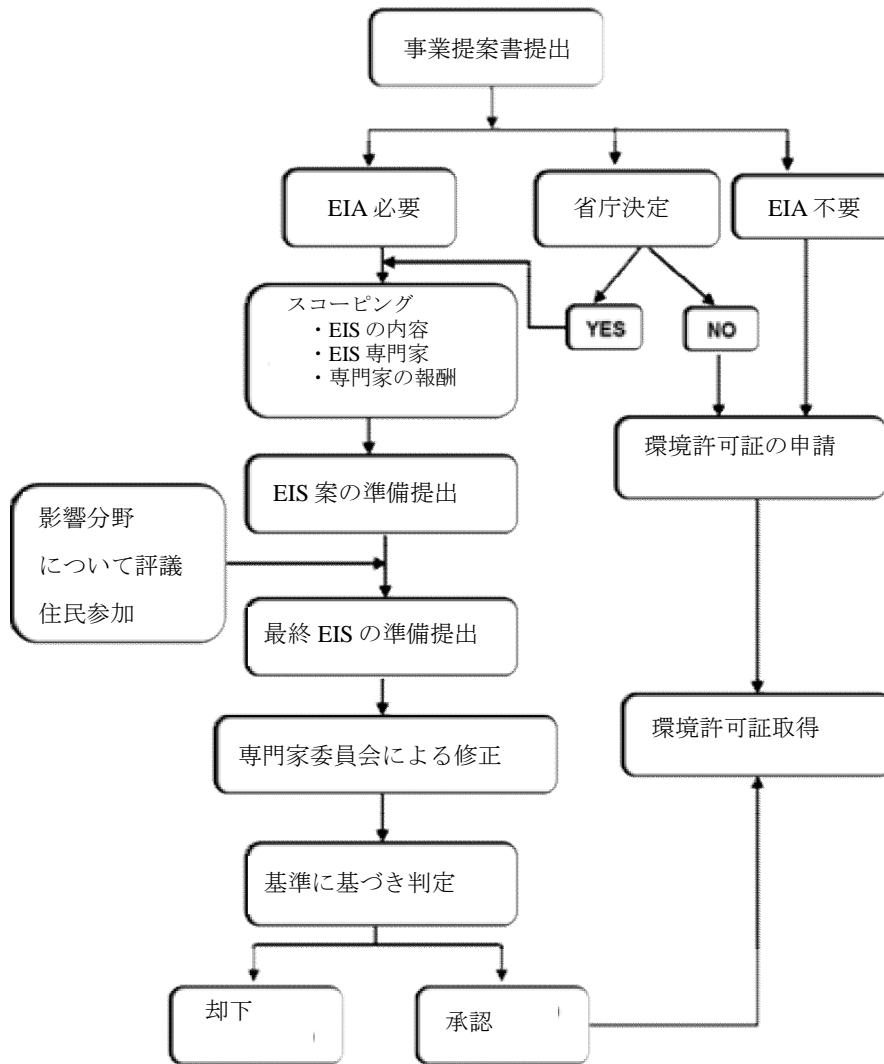


図 8.4.1 ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦における環境影響評価手続き

出典：JICA調査団

8.4.4.2 EIA の内容

FBiH で規定される、EIA 報告書に少なくとも含まれるべき内容は図 8.4.2 に示す通りである。

1. Description of proposed project:
 - 1.1. Description of physical characteristics of entire project and conditions to use land during construction and operation of the facility foreseen by the project
 - 1.2. Description of main characteristics of production process, nature and quantities of materials in use;
 - 1.3. Estimation by type and quantity of expected waste and emissions (pollution of water, air, soil, noise, vibrations, heat, radiation, etc.) resulting from foreseen production process
2. Description of environment that might be affected by the project:
 - 2.1. Data on population,
 - 2.2. Data on flora, fauna, watercourses, air quality, soil,
 - 2.3. Climate characteristics of the area
 - 2.4. Existing material goods, including cultural-historical and archeological heritage,
 - 2.5. Landscape description,
 - 2.6. Specific elements determined by preliminary EIA
 - 2.7. Description of possible significant impacts of the project (any direct, indirect, secondary, cumulative, short-term, medium-term and long-term, permanent or temporary, positive and negative impacts)
 - 2.8. Impact on population,
 - 2.9. Impact on flora, fauna, watercourses, air quality, soil,
 - 2.10. Impact on climate conditions,
 - 2.11. Impact on material goods, including cultural-historical and archaeological heritage,
 - 2.12. Impact on landscape,
 - 2.13. Inter relation of above listed factors,
 - 2.14. Specific impacts of the project determined by preliminary EIA
 - 2.15. Description of methods foreseen for environmental impact assessment,
4. Description of measures to mitigate adverse impacts - measures for prevention, reduction, or mitigation of any adverse impact.
5. Outline of main alternatives - description of alternatives and of reasons for which they have been selected, taking into consideration environmental impacts.
6. Non-technical resume

図 8.4.2 FBiH における EIA の基本的な記載内容

出典：JICA調査団

8.4.4.3 EIA における住民参加

環境保護法の第 36 条に基づき、EIA 手続きにおける住民参加は FMOET によって実施される。EIA 報告書の評価プロセスのなかで、FMOET は、ウェブサイト又は場合によっては新聞等のメディアを通じてパブリックヒアリングの開催を広報する。技術情報を含まない EIA 報告書は公開され、その公開から 30 日間、パブリック・コメントが募集される。FMOET は、プロジェクトサイトの近傍におけるステークホルダー会議の開催をその 15 日前までに知らせ、実施する。開催後は、3 日以内に

議事録が用意される。

8.4.5 本事業における EIA 手続きの経緯

7号機は、ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦の環境保護法実施細則に規定する「50MW 超過の燃焼施設」として、環境影響評価の実施が義務付けられている。

このため、EPBiH は、同法に基づき、下記の手順で環境影響評価を実施し、連邦政府からの許可を既に取得済みである。なお、今後、計画の進捗に伴い、25%以上環境に対して重要な影響を与える変更（出力及び用水使用量の変更等）が生じる場合には、EIA の再承認を要することとなっている。

再承認が必要とされるケースにおいて、何を対象・基準として 25%の変更があったと判断されるかは、環境保護法第 56 条に以下のように規定されている。

1) 生産量（発電量）、2) 水使用量、3) エネルギー消費量（石炭量）、4) 事業地面積、5) 汚染物質/廃棄物量（ばい煙濃度）、のいずれかが 25%を超える場合。

本事業の場合は、承認以降の計画の変更がいずれの項目も 25%を超えることは予定されていないため、EIA 再手続きの必要はない。

また、既存 EIA の手続きの過程で、ステークホルダー協議が 1 回開催された。このステークホルダー協議は、EIA の承認過程で、法に決められた通り FMOET が主催、実施したものである。

8.5 代替案の検討

代替案の比較検討結果は既出の 4.3 に示す通りである。

8.6 スコーピング

8.6.1 スコーピング・マトリックス

緩和策や対策を講じなかった場合、本事業の実施が環境社会に与える可能性のある影響を検討し、スコーピング案として以下に示した。

表 8.6.1 スコーピング案の検討結果

分類		影響項目	影響評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	
汚染対策	1	大気汚染	B-	A-	工事中 ：建設機材の稼働等に伴い、一時的ではあるが、大気質の悪化が想定される。 供用時 ：総発電量が 450～500MW と 3, 4 号機を合わせた 300MW より増加するため、対策を取らない場合大きな負の影響が懸念される。なお、脱硫装置、集

分類	影響項目	影響評価		評価理由
		工事前 工事中	供用時	
				塵装置等の対策が十分に施された場合には、7号機の運転開始に合わせて、停止する既設3,4号機と比較すると、SO ₂ の排出濃度（単位体積当たり）が8～10%、NO _x 濃度が50～60%、ばいじん（Dust）濃度は20%程度に減少することが見込まれるが、今後の調査を通じて確認する。
	2 水質汚濁	B-	B-	工事中： 工事現場、重機、車両及び工事宿舎からの排水等による水質汚濁の可能性がある。 供用時： 構内の全ての排水は、排水処理装置にて処理後、Jala川に放水される。排水処理装置の設計確定を待って、影響の有無を評価する。
	3 廃棄物	B-	B-	工事中： 建設残土や廃材の発生が想定される。 供用時： 灰、燃焼残留物が発生するが、最終処分場の場所（現在の候補地は4か所）とその処分方法が未定である。最新の処分方法が導入される見込みであるが、進捗状況を確認した上で、影響の有無を評価する。
	4 土壌汚染	B-	B-*1	工事中： 建設用オイルの流出等による土壌汚染の可能性が考えられる。 供用時： 本事業は、発電所の増設であるが、付随する最終処分場の場所とその処分方法が未定である。進捗状況を確認した上で、影響の有無を評価する。
	5 騒音・振動	B-	A-	工事中： 建設機材・車両の稼働等による騒音が想定される。 供用時： 冷却塔の冷却水落下音の影響を受けやすい敷地境界近くの住民に騒音影響の可能性が考えられる。敷地境界近くに学校、医療施設等は存在しない。
	6 地盤沈下	D	D	地盤沈下を引き起こすような作業等は想定されない。
	7 悪臭	D	D	悪臭を引き起こすような作業等は想定されない。
	8 底質	D	D	底質へ影響を及ぼすような作業等は想定されない。
自然環境	9 保護区	D	D	事業対象地及びその周辺に、国立公園や保護区等は存在しない。
	10 生態系	C-	C-	工事中・供用時： 事業対象地及びその周辺に希少な動植物が存在するかどうかを、本調査で確認する。また、原水の採取および排水によるモデラッツ湖およびその下流への環境影響を考慮する。
	11 水象	D	C-	工事中： 河川等の水流や河床の変化を引き起こすような作業は想定されていない。 供用時： 発電所の増設に伴い、発電所前の河川に橋を掛け直し、橋脚を水中に建設する場合には、構造物により流況が変化する可能性がある。工事、設計の決定を受けて、現地の状況を確認した上で、影響の有無を評価する。また、原水の採取および排水によるモデラッツ湖およびその下流への環境影響を考慮する。
	12 地形、地質	D	C-*2	本事業は、発電所の増設であり、大規模な切土や盛土は計画されていないことから、事業対象地域での地形・地質への影響はほとんどないと考えられる。ただし、炭鉱ではその拡大による、地形、地質への影響の可能性が否定できないので、影響の可能性を考慮する。

分類		影響項目	影響評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	
社会環境	13	住民移転	B-	D	工事前： 発電所の増設に伴い、一部民有地を含む用地取得が発生する予定であり、把握されている被影響住民は計88人である。住民移転は現時点では予定されていないが、本調査で確認をする。
	14	貧困層	C	C±	工事前： 地権者に貧困層が含まれるかどうか調査を待って、確定する必要がある。 供用時： 工事前及び供用後：地権者に貧困層が含まれるかどうか調査を待って確定する。
	15	少数民族・先住民	D	C±	事業対象地及びその周辺に、少数民族・先住民は存在しないと考えられるが、現地の状況を確認した上で、影響の有無を評価する。
	16	雇用や生計手段等の地域経済	B+	D	本事業は、発電所の増設であり、地域経済への影響はほとんどないと考えられるが、発電所新設に伴う、建設時の雇用増加が期待できる。
	17	土地利用や地域資源利用	D	B+	本事業は、発電所の増設であり、炭鉱資源が長期的に有効活用される。
	18	水利用	C	C-	工事中： 事業対象地周辺の河川等で水利用がある場合には、工事中の濁水による影響が考えられる。 供用時： 7号機で使用する用水は、発電所から南西に約9km離れたModrec湖から取水する計画である。7号機の用水使用量は既存EIAで規定されており、本調査内で規定値を守れることを確認する。排水量についても本調査で確認する。また、原水の採取および排水によるモデラツ湖およびその下流への水利用への影響を調査する。
	19	既存の社会インフラや社会サービス	B-	B+	工事中： 工事中の交通渋滞が想定される。 供用時： 本事業は、発電所の増設であり、既存の社会インフラや社会サービス地域経済への負の影響はほとんどないと考えられる。正の影響としては、発電出力の増加に伴い、供給電力量、冬季熱暖房供給量の増加が期待できる。
	20	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	D	本事業は、発電所の増設であり、国家グリッドに接続されるため、社会関係資本や地域の意思決定機関等への影響はほとんどないと考えられる。
	21	被害と便益の偏在	C-	C-	本事業は、発電所の増設であり、事業便益が周辺住民の一部に集中する事態は想定されない。ただし、7号機新設に係る用地取得に伴い、土地所有者/利用者に事業の影響が偏在する恐れがある。
	22	地域内の利害対立	C	C-	用地取得は20%程度しか進んでおらず、利害の対立が生じる可能性はあるが、現段階では明らかになっていない。現地の状況を確認した上で、影響の有無を評価する。
	23	文化遺産	D	D	事業対象地及びその周辺に、文化遺産等は存在しない。
	24	景観	D	C-	供用時： ボイラー建屋、タービン建屋、冷却塔等が増加するが、既設発電所隣接地域への増設であるため、景観への影響はほとんどないと考えられる。設計の確定を待って、影響の有無を評価する。
	25	ジェンダー	C	C±	本事業によるジェンダーへの特段の負の影響は想定されないが、現地調査時に実施機関等へ聞き取りを行い現地の状況を確認した上で、影響の有無を評価する。

分類		影響項目	影響評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	
	26	子どもの権利	C	C±	本事業による子どもの権利への特段の負の影響は想定されないが、現地調査時に実施機関等へ聞き取りを行い現地の状況を確認した上で、影響の有無を評価する。
	27	HIV/AIDS 等の感染症	B-	D	工事中： 大規模な工事は想定されないが、工事作業員の流入により、感染症が広がる可能性が考えられる。
	28	労働環境(労働安全を含む)	B-	C-	工事中： 建設作業員の労働環境に配慮する必要がある。 供用時： 供用段階で労働者への負の影響が想定されるような特殊な作業は計画されていないが、労働安全対策を確認した上で、影響の有無を確認する。
その他	29	事故	B-	C-	工事中： 工事中の事故に対する配慮が必要である。 供用時： リグナイト炭の輸送は鉄道、灰の輸送は密閉型のコンベアを計画しているため交通事故の発生は予想されないが、火力発電所構内での労働安全対策やこれまでの事故履歴を確認した上で、影響の有無を確認する。
	30	越境の影響、及び気候変動	C-	C-	プラント効率の改善に伴い、CO2 排出原単位(t/MWh)は大幅に低下する。しかし、発電出力が増大するため、CO2 排出総量は3, 4号機と同等、もしくは若干上がると推測(7号機性能は、本調査内で詳細検討予定)。越境の影響や気候変動にかかる影響等はほとんどない又は小さいと考えられるが、設計の確定を待って影響の有無を評価する。

A+/-: 重大な正または負の影響が予測される。

B+/-: ある程度の、正または負の影響が予測される。

C+/-: 影響の程度が不明である（更なる検討が必要であり、影響は調査の進捗が進むにつれて明らかとなる）。

D: 影響はないと予測される。

*1、*2：土壌汚染および地形・地質の供用時の影響評価については、7号機の関連事業の影響であるため、7号機本体とは別に影響の可能性を検討される。

出典：JICA調査団

8.6.2 EIA 調査の TOR 案

スコーピング案で A-、B-及び C と評価された項目を対象に、既存 EIA の内容の更新、再計算、再評価を実施する。事業の内容、及び既存情報や現地調査を通じて得られた環境現況を踏まえ、事業の実施に伴う環境影響の内容及びその程度を検討・把握する。検討は、工事中及び供用後についてそれぞれ行い、大気・水質の観測値等の現状データは既存データから収集する。スコーピング案に基づく TOR 案を下表に示す。

表 8.6.2 影響予測・評価に係る調査の概要

調査分野	内容
大気質	<ol style="list-style-type: none"> (1) 既存 EIA に記載されている大気汚染物質の現況濃度の最新版を確認 (2) 既存 EIA における大気質影響予測計算結果の検証 (3) 予測計算に使用されている大気拡散モデルの確認と、必要に応じての再計算 (4) 公認された短時間濃度（1 時間値）計算の拡散モデルが存在しない場合は、ガウス型モデルを用いて長期平均値を再計算し、評価。 (5) 既存 EIA に記載されている環境基準値を再確認 (6) 当初は、排出口高さ、排ガス量、排ガス突出速度、排ガス温度、大気汚染物質の排出強度などが既存 EIA の段階の設計から変化した場合は、再計算し、評価することを予定した。しかし、これらの情報の一部は落札事業者の技術水準に係る機密事項にあたり、入手が困難なため、再計算は既存 EIA および 2013 年 12 月までに収集した情報に基づき実施する。
騒音・振動	<ol style="list-style-type: none"> (1) センシティブ・レセプター特定調査： 7 号機建設予定地敷地境界から 60-100 m における学校、病院、宗教施設などのセンシティブ・レセプターを衛星画像または現地踏査にて特定。 (2) 土地利用特定調査： 7 号機建設予定地敷地境界から 60-100 m における土地利用を土地利用図または現場踏査時にて特定。 (3) 騒音・振動測定： 既存 EIA における騒音予測結果の検証。当初は必要な場合はモデルによる騒音予測の再計算を予定した。しかしながら、調査期間内における騒音予測計算に必要な機器のスペック、建屋の材質と厚さ等の情報収集が困難であったため、騒音予測の再計算は実施しない。
河川水質（水温を含む）	<ol style="list-style-type: none"> (1) 調査範囲内の主要河川（現時点で Spera 川及び Jala 川を想定）の現況濃度の最新既存データ（水温、pH、伝導率、流量、DO、濁度、SS、BOD、COD、大腸菌等）の入手。 (2) 必要に応じて、既存 EIA における予測結果の検証。
廃棄物	<ol style="list-style-type: none"> (1) 廃棄物の発生と処理の状況を必要に応じて更新する。
住民移転（一部社会環境を含む）	<ol style="list-style-type: none"> (1) 土地の所有・利用状況、周辺の社会経済状況等を既存情報及びヒアリング等から収集する。 (2) 既存 EIA の内容、上記情報を鑑み、定性的に影響を評価する
その他項目*	<ol style="list-style-type: none"> (1) 自然環境、動植物などの既存データを必要に応じて更新する。 (2) 既存 EIA で不足のある情報について、文献調査、必要に応じて専門家への聞き取りを実施する。 (3) 既存 EIA をレビューし、追記や更新が必要な項目について定性的に影響を評価する。

* 土壌汚染、生態系、水象、地形・地質、住民移転、貧困層、少数民族・先住民族、雇用や生計手段等の地域経済、土地利用や地域資源利用、水利用、既存の社会インフラや社会サービス、被害と便益の偏在、地域内の利害対立、景観、ジェンダー、子どもの権利、HIV/AIDS 等の感染症、労働環境(労働安全を含む)、事故、越境の影響、及び気候変動

出典：JICA調査団

8.7 環境影響予測

スコーピング案で選ばれた項目について、環境影響を予測した。環境汚染項目については、石炭火力発電事業の性質から大気、騒音等の項目についてはできる限り定量的な予測が求められ、その評価が重要視されるため、以下に予測結果の概要を示した。一方、事業予定地は Tuzla 市内の工業地帯に位置し、既存の発電所の敷地内及び用地取得する隣接地を利用し、保護すべき自然区域には該当しないため、自然環境への影響は限られる。また、そのほかの社会影響項目については、プロジェクト

トの計画案を参照しながら、既存プロジェクトや類似プロジェクトの事例を参考にし、定性的に評価を実施したため、自然環境と社会影響項目の予測結果は評価結果と共に、8.8にまとめる。

なお、既存 EIA（2009）実施時の設計値からの詳細な変更点の入手が困難であったため、既存 EIA、「ボスニア・ヘルツェゴビナにおける超臨界石炭火力発電プロジェクトの案件形成調査」、（平成 25 年 3 月、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）調査報告書および 2013 年 12 月までの現地調査で入手した情報をもとに予測を実施した。

8.7.1 大気

2009 年に承認された既存 EIA では、7 号機単独の影響のみを対象とした大気拡散シミュレーションを実施しており、試験的に実施したと思われる 1 時間値の予測では、SO₂および NO₂の濃度が一部の地域で環境基準値（2009 年当時）を超える結果が示された。本調査内では、シミュレーションに使用したモデル、計算条件、周辺環境濃度の評価の有無などの確認を試みたが、既存 EIA の大気拡散シミュレーションを実施したスロベニアの会社が倒産した影響で、既存 EIA の予測計算結果の妥当性の検証ができなかった。一方、既存 EIA で評価された 1 時間値の予測は、学術研究目的で試算されることはあるものの、オーソライズされたものではなく、一般的に EIA では用いられない。このため本調査では、既存 EIA で問題が指摘された SO₂と NO₂に関し、利用可能な最新のデータである 2011 年から 2013 年の既存の周辺環境濃度を加味した上で、米国 EPA で承認されている大気拡散シミュレーションモデル AERMOD を使用し、年平均値を再評価した。

評価は、Tuzla 発電所の 3, 4, 5, 6 号機から排出される現況をベースにし、7 号機の運転開始と同時に 3, 4 号機の運転を停止する予定であるため、ケース A) 5, 6, 7 号機が同時に運転する場合、ケース B) 7 号機のみ単独運転の場合（既存 EIA と同じ条件）の 2 ケースを設定して実施した。

また、評価の基準となる大気環境基準値は、EU の基準値に対応するために今後 FBiH で導入される、現状よりも厳しい基準を使用した。当該基準の FBiH への適用は、2021 年 1 月 1 日からであるが、本調査では表 8.7.1 のとおり、居住者にとってより安全側の新規に導入される環境基準を採用した。

表 8.7.1 環境基準の比較

環境基準（予測計算の評価対象の年平均値）	SO ₂ (μg/m ³)	NO ₂ (μg/m ³)
2009 年 EIA 策定時点	90	60
2021 年より FBiH で導入される現状よりも厳しい基準 （再委託レポートによれば SO ₂ の値は 2012 年から適用されている）	50	40

出典：JICA調査団

以下に、計算条件及び計算結果を示す。

(1) 対象汚染物質

既存 EIA の大気拡散シミュレーションを実施した際に、試験的に実施したと思われる 1 時間値では SO₂ および NO₂ の濃度が一部の地域で環境基準値を超える結果が出た。このため、本調査では SO₂ および NO₂ を対象汚染物質とした。

(2) バックグラウンド濃度 (表 8.7.2)

SO₂ は、5 か所の環境モニタリング局の内 4 か所で、2021 年から適用される環境基準の年平均値 (50µg/m³) を超えている。なお、このバックグラウンド濃度には Tuzla 発電所の 3, 4, 5, 6 号機から排出される SO₂ の影響が組み込まれている。一方、NO₂ は 5 か所の環境モニタリング局で環境基準の年平均値 (40µg/m³) に適合している。

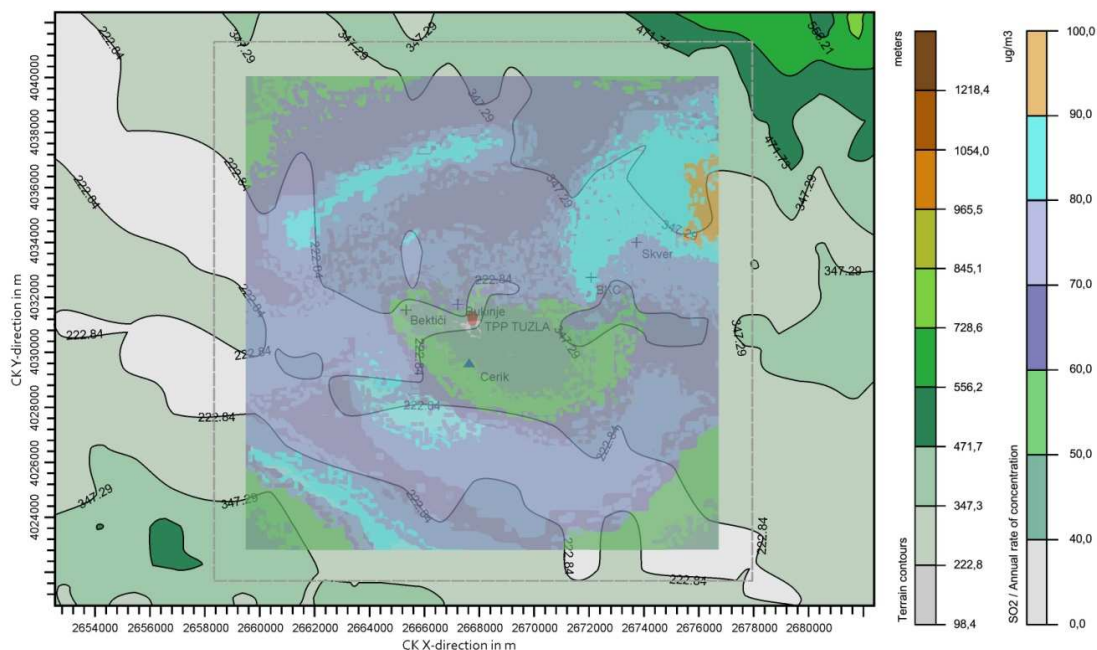
表 8.7.2 バックグラウンド濃度 (過去数年の平均値)

	SO ₂ (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)
MS1 Skver	75.1	29.7
MS2 BKC	87.0	32.7
MS3 Bukinje	70.3	21.1
MS4 Bektici	47.4	14.7
MS5 Cerik	58.5	33.0

出典：JICA調査団

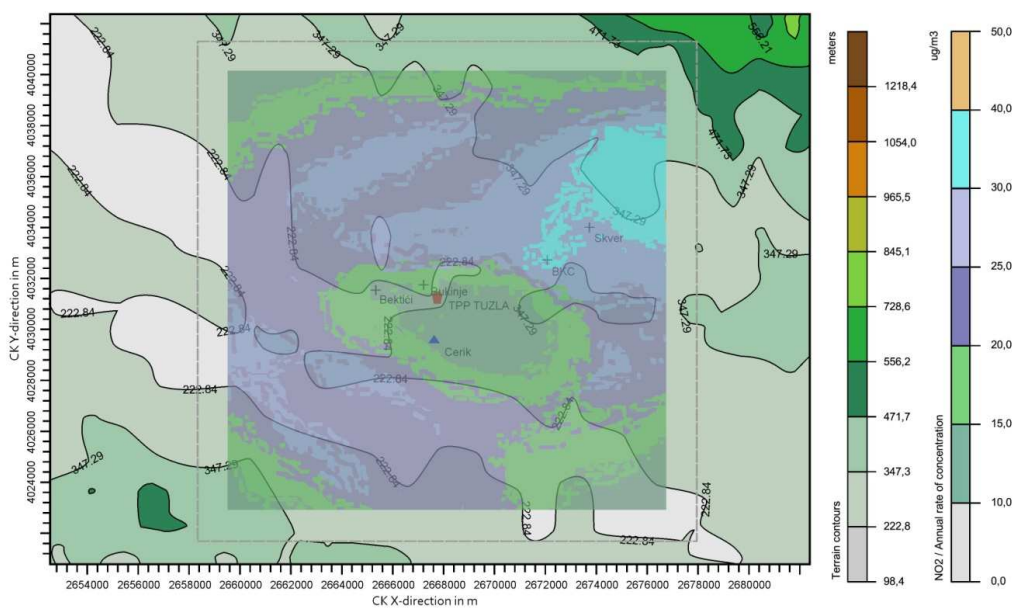
(3) 予測結果ケース A (5, 6, 7 号機が同時に運転) (図 8.7.1, 8.7.2 及び表 8.7.3)

トゥズラ 5, 6, 7 号機が稼働している状態では、トゥズラ火力発電所 3, 4, 5, 6 号機が稼働している 2014 年現在と比較すると、SO₂ 濃度で 4~5 µg/m³、SO₂ 濃度の割合で 4~11%減少する。また、NO₂ も、NO₂ 濃度で 2~18 µg/m³、NO₂ 濃度の割合で 7~55%減少する。しかしながら、新たに導入されつつある SO₂ の大気環境基準 (50µg/m³) は、5 か所の内 4 か所で達成されないという予測結果が示された。



出典：Rudarski Institute d.d. Tuzla, Draft Final Report on Environmental and Social Survey for PPP Feasibility study on Tuzla 7 Power Plant Project in FBiH, 2014

図 8.7.1 地上 SO2 濃度の予測値 (トウズラ 5,6,7 号機が稼働した場合)



出典：Rudarski Institute d.d. Tuzla, Draft Final Report on Environmental and Social Survey for PPP Feasibility study on Tuzla 7 Power Plant Project in FBiH, 2014

図 8.7.2 地上 NO2 濃度の予測値 (トウズラ 5,6,7 号機が稼働した場合)

表 8.7.3 各環境大気モニタリング局における濃度予測結果 (トゥズラ 5,6,7 号機が運転した場合)

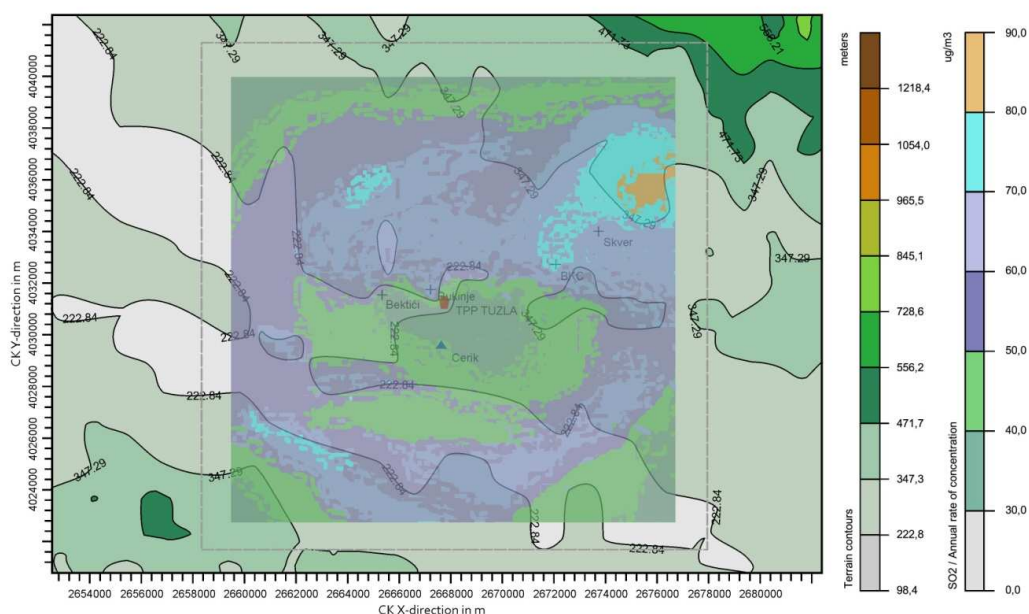
環境大気 モニタリング局	年平均濃度 (5, 6, 7 号機が運転)		年平均濃度 (3,4,5,6 号機運転)	
	SO ₂ (μg/m ³)	NO ₂ (μg/m ³)	SO ₂ (μg/m ³)	NO ₂ (μg/m ³)
MS1 Skver	71.1	27.3	75.1	29.7
MS2 BKC	82.1	30.1	87.0	32.7
MS3 Bukinje	67.5	19.7	70.3	21.1
MS4 Bektici	42.3	12.8	47.4	14.7
MS5 Cerik	53.7	14.9	58.5	33.0

出典：Rudarski Institute d.d. Tuzla, Draft Final Report on Environmental and Social Survey for PPP Feasibility study on Tuzla 7 Power Plant Project in FBiH, 2014

注記：表中の数字の黄色のマーカーは、SO₂の年平均環境基準値 (50 μg/m³) を超える結果を示す。なお、既存 EIA 実施時 (2009) の基準は 90 μg/m³ であるため、当時の環境基準はクリアしている。

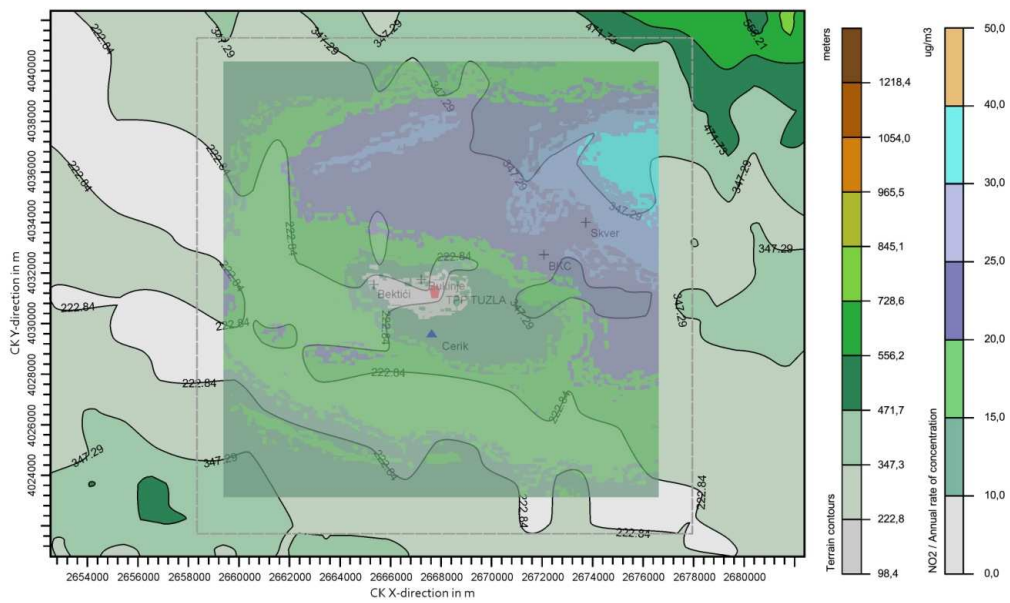
(4) 予測結果ケース B (7 号機のみが単独で運転) (図 8.7.3, 8.7.4 及び表 8.7.7)

トゥズラ火力発電所 7 号機のみが稼働している条件では、3,4,5,6 号機が稼働している 2014 年現在と比較すると、SO₂濃度は 8~10 μg/m³、割合として 10~19%減少すると予測される。また、NO₂についても、NO₂濃度で 7~20 μg/m³、NO₂濃度の割合で 23~60%減少するという計算結果になった。しかしながら、新たに導入されつつある SO₂の大気環境基準 (50μg/m³) と比較すると、5 か所の観測地点の内 3 か所において、達成されないという予測結果が示された。



出典：Rudarski Institute d.d. Tuzla, Draft Final Report on Environmental and Social Survey for PPP Feasibility study on Tuzla 7 Power Plant Project in FBiH, 2014

図 8.7.3 地上 SO₂ 濃度の予測値 (トゥズラ 7 号機のみが稼働した場合)



出典：Rudarski Institute d.d. Tuzla, Draft Final Report on Environmental and Social Survey for PPP Feasibility study on Tuzla 7 Power Plant Project in FBiH, 2014

図 8.7.4 地上 NO2 濃度の予測値 (トゥズラ 7 号機のみが稼働した場合)

表 8.7.4 各環境大気モニタリング局における濃度予測結果(トゥズラ 7号機のみが運転した場合)

環境大気 モニタリング局	年平均濃度 (7号機のみ運転)		年平均濃度 (3,4,5,6号機運転)	
	SO ₂ (μg/m ³)	NO ₂ (μg/m ³)	SO ₂ (μg/m ³)	NO ₂ (μg/m ³)
MS1 Skver	65.3	22.8	75.1	29.7
MS2 BKC	78.6	24.6	87.0	32.7
MS3 Bukinje	62.5	14.3	70.3	21.1
MS4 Bektici	38.3	8.9	47.4	14.7
MS5 Cerik	48.5	13.2	58.5	33.0

出典：Rudarski Institute d.d. Tuzla, Draft Final Report on Environmental and Social Survey for PPP Feasibility study on Tuzla 7 Power Plant Project in FBIH, 2014

注記：表中の数字の黄色のマークは、SO₂の年平均環境基準値(50 μg/m³)を超える結果を示す。なお、既存 EIA 実施時(2009)の基準は 90 μg/m³であるため、当時の環境基準はクリアしている。

8.7.2 騒音

既存 EIA (2009) で示された、7号機稼働時の騒音予測計算結果を表 8.7.5 に示す。

表 8.7.5 稼働時のノイズレベル計算結果

Day time/Night time	Noise level dB(LAeq)		
	Calculated	Class VI Industrial	Class IV Commercial and business areas, and residential areas
Day Time	58	70	60
Night Time	58	70	50

出典：Rudarski Institute d.d. Tuzla, Draft Final Report on Environmental and Social Survey for PPP Feasibility study on Tuzla 7 Power Plant Project in FBIH, 2014

既存 EIA 報告書に記載されているように、区分VIの「工業地域、倉庫、道路地域」の基準(日中夜間とも 70dB が適用されれば、既存の予測計算結果は環境基準に適合している。しかし、EPBiH からの情報によれば、発電所近傍に建っている既存の住宅に区分IVの「貿易、事務所、住宅地域(幹線道路以外の交通あり)、日中 60dB、夜間 50dB」を適用する可能性を検討しており、その場合は、1)対象住宅での工事前の騒音測定、2)騒音発生機器、機器が収納されている建屋の壁や窓の材質と厚さ等の設計データの入手、3)設計データを用いた騒音予測計算、4)計算結果が区分IVの基準値を超える場合は、対象住宅への防音対策の検討、が求められる。なお、本調査期間内では、関連する設計緒元が入手不可能であったため、これらの検討は実施されていない。

8.7.3 水質、土壌及び廃棄物

そのほか汚染対策に係る項目である水質、土壌及び廃棄物に関する影響については、本調査期間内に入手可能な情報からは、既存 EIA での検討内容から更新された設計緒元や条件等が把握されなかったため、以下に示す通り、既存 EIA での影響予測結果を参照した。工事中および供用時の水質への影響予測を下表に示す。

表 8.7.6 水質への影響予測

7号機建設工事中	予測される影響
建設準備作業および建設中の工事	工事中の廃棄物、工事機械類からのオイル及び燃料漏れによる表層水及び地下水汚染の可能性がある。
ピット基礎工事作業	7号機の基礎工事で地下水レベルまで基礎を掘る場合、掘った基礎に大量の雨水がたまったり、地下水に直接影響したりで汚染を引き起こす可能性がある。
7号機供用時	予想される影響
排水	発電所からの排水を排出する Jala 川の水質への影響と地下水への間接的な影響が考えられる。排出される排水は、EU の排出基準に適合する処理をするので、現状の河川の汚濁を悪化させる可能性はない。ただし、温排水（既存 EIA 時で 30 度の設計）の排出による環境影響が想定される。なお、排出先の河川は水質汚濁により、脆弱過敏な環境ではない。なお、調査期間内に入手可能な情報からは、廃水処理の詳細設計、温排水の温度および水量の設計値は不明であった。
ベルトコンベアーによる焼却灰輸送に使用する水	原水の使用量は少ない(16 m ³ /hr)

出典：Rudarski Institute d.d. Tuzla, Draft Final Report on Environmental and Social Survey for PPP Feasibility study on Tuzla 7 Power Plant Project in FBiH, 2014

工事中および供用時の土壌への影響予測を下表に示す。

表 8.7.7 土壌への影響予測

7号機建設工事中	予測される影響
建設準備作業および建設中の工事	<ul style="list-style-type: none"> - 工事機械類からのオイル及び燃料漏れ事故による土壌汚染 - 覆いかぶせていたシートを取り除いたことによる土壌への影響 - 重機の使用や土地を占有することによる土壌の劣化 - 植生を取り除くことによる浸食の進行。
7号機供用中	予測される影響

7号機供用時	<ul style="list-style-type: none"> - 排ガス処理装置が長期間に渡って故障するような場合に限り7号機の排ガスによる土壌汚染が予想される。利用可能な最適技術が選択されると、排ガス中の汚染物質量は法的に許される排出濃度より低くなり、土壌汚染の可能性は低いと予想される。土壌へのマイナスの影響を影響の大きさを緩和する対策により、影響のランク付けを分けている。
燃焼残留物の輸送と廃棄	<ul style="list-style-type: none"> - 安定剤の散布、偶発的な漏れ等による土壌汚染。周辺の土壌にダストが広がることによる土質の変質。 - 長らく土地を占有することによる土地の劣化。 - 埋め立てによる土地の起状の変化。 - 覆いかぶせていたシートを取り除いたことによる土壌への影響。

出典：Rudarski Institute d.d. Tuzla, Draft Final Report on Environmental and Social Survey for PPP Feasibility study on Tuzla 7 Power Plant Project in FBiH, 2014

工事中および供用時の廃棄物への影響予測を下表に示す。

表 8.7.8 廃棄物への影響予測

7号機建設工事中	予測される影響
<ul style="list-style-type: none"> - 建設廃棄物の建設現場や周辺環境への制御できない投棄. - 有害廃棄物の発生 - 様々な種類の廃棄物が混合してしまうこと - 基礎の掘削工事による大量の祖土の発生 	<ul style="list-style-type: none"> - 水質、大気質、景観への環境影響。 - 土地の占有
7号機供用中	予測される影響
<ul style="list-style-type: none"> - 廃棄物の収集. - 廃棄物の貯蔵 	<ul style="list-style-type: none"> - 廃棄物の拡散及び貯蔵に使う土地利用による水質、大気質、景観への環境影響。
<ul style="list-style-type: none"> - 廃棄物の輸送 	<ul style="list-style-type: none"> - 水質、大気質、景観への環境。 - 安定化剤の輸送に使用される原水の減少。
<ul style="list-style-type: none"> - 廃棄物処理/処分方法 	<ul style="list-style-type: none"> - 水質、土壌、大気質、景観への環境影響の可能性あり。 - 安定化に使用する水の量が少ない（水の17%）ので浸透水による排水は発生しない。

出典：JICA調査団

8.8 環境影響評価の概要

事業の計画時、建設期間中及び供用中における、事業計画地及びその周辺における各項目の影響を暫定的に評価した。表 8.8.1 にその評価結果の概要を示す。本事業が JICA 環境社会ガイドラインに従って実施される場合には、策定された事業詳細計画に従って、これらの環境影響評価結果はレビュー及び必要に応じて更新されることになる。

なお、これらは JICA 調査団による、JICA 環境社会ガイドラインを鑑みた暫定的な評価結果であり、ボ国においては、既存 EIA の結果が法的効力を有する。

表 8.8.1 暫定的な影響評価結果の概要

分類	No	影響項目	スコーピング 段階の評価		暫定評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時	
汚染対策	1	大気汚染	B-	A-	B-	A-	<p>[工事前/工事中] 既存の EIA レポートによれば、影響は定性的に評価され、建設機械及び物資の輸送により粒子状物質 (PM10, PM2.5), NOx, CO 及び BTX (ベンゼン、トルエン、キシレン) による大気汚染が起こる。建設車両の数や種類を含む建設計画が本調査期間内では決定されなかったため、本調査では既存資料を参照した。</p> <p>[供用時] 既存の EIA の結果を見直し、最新の EU の環境基準を念頭に置き、5号機、6号機も7号機と共に供用されるという条件で SO₂ 及び NO₂ 濃度を再計算した。古い3号機、4号機が7号機に代わることで SO₂、NO₂ の総排出量は減少するものの、5号機、6号機、7号機が同時に供用されるとトゥズラ市の5か所の測定局の内4か所で SO₂ の環境基準が達成されないという結果となった。この場合も、総排出量、環境濃度とも現在よりは改善する。 7号機だけが供用され、他が全部停止する場合でさえ、将来の環境大気中の SO₂ 濃度は現在の濃度より 10 から 19 % も減少するものの、トゥズラ市の5か所の測定局の内3か所で環境基準を超える。</p>
	2	水質汚濁	B-	B-	B-	B-	<p>[工事前/工事中] 建設現場からの排水、建設機械、建設車両、宿泊施設からの排水が水質汚濁を引き起こす可能性がある。これらの活動が一時的であること、建設現場からの排水を浄化タンクまたは沈殿池で処理することを考慮すると影響は限定的であると考えられる。</p> <p>[供用時] 7号機からの排水は処理された後Jala川に排出される。排水は汚染物質、温度とも排水基準を満たしているため、排水や温排水による影響は限定的である。</p>
	3	廃棄物	B-	B-	B-	B-	<p>[工事前/工事中] 残留土壌や木材を含む建設廃棄物が生成される。廃棄物を削減し再利用を促す建設作業に関する規制が適用されるので、建設廃棄物による影響は限定的である。残りの廃棄物は既存の埋め立て処分場へ持ち込まれる。</p> <p>[供用時] 燃焼による固形残留物(スラッグ、灰)と液体廃棄物が生成される。廃棄物は廃棄物処理法に基づき適切に処理されるので影響は限定的である。</p>
	4	土壌汚染	B-	B ^{-*1}	B-	B-	[工事前/工事中]

分類	No	影響項目	スコーピング 段階の評価		暫定評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時	
							建設機械及び建設車両からのオイル漏れ等で土壌汚染が起こる可能性がある。しかし、影響は限定的かつ一時的である。 [供用時] 機械及び施設からのオイルや廃棄物漏れの事故により土壌汚染が起こる可能性がある。しかし、影響は限定的かつ一時的である。一方、灰捨て場の影響は、処分場と処分方法が決定した後で別途評価される。
	5	騒音・振動	B-	A-	B-	A-	[工事前/工事中] 建設機械による騒音・振動の影響は限定的であると予想される。これらの影響は限られた時間と限られた地域で起こる。 [供用時] 7号機の敷地境界近傍には学校、病院などのセンシティブな施設は確認されなかった。しかし、7号機敷地境界の近くに居住する住民はクーリングタワーから落下する冷却水の騒音に悩まされる可能性がある。音源と被影響者の双方に十分な対策が取られるなら騒音・振動の影響は限定的であると予想される。
自然環境	10	生態系	C-	C-	D	D	[植物] - [工事前/工事中] 建設エリアは既存の配電所内の敷地と荒地で発電所建設のために確保されてきた土地なので重大なマイナス影響は予想されない。建設工事では大規模な樹木の伐採は計画されていない。 - [供用時] マイナスの影響は予測されない。周辺環境に対しては、7号機の稼働はSO ₂ 及びその他の汚染物質の排出量が減少することにより、2次的な影響として植物にはむしろ好ましい。 [動物] - [工事前/工事中] 発電所の敷地境界内は草地となっており、小さな哺乳類、爬虫類、鳥類及び昆虫が生息している。建設工事中の騒音が生息している生物に影響する可能性がある。ただし、影響は一時的で、大規模では無い。 - [供用時] 排水はJala川に排出される前に排水基準を満たすよう排水処理をし、排水量も減少する。現状が、排水基準を上回る水質汚濁なのでJala川の水質に関してはプラスの影響。大気汚染も減少する。動物に関してはマイナスの影響はなく、2次的効果としてはプラスと言える。
	11	水象	D	C-	D	D	[供用時] 建設工事では河川の流量及び河床に影響するような建設要素は無い。また、供用時にも河川の流量及び河床に影響するような要素は無い。
	12	地形、地質	D	C- ^{*2}	D	D	[供用時] プロジェクトは火力発電所の入れ替えであり、大規模な掘削、埋め立ては予定していない。
社会環境	13	住民移転	B-	D	B-	D	[工事前/工事中] 用地取得に関する詳細調査結果は9章に示されている。公的な所有権を持つ土地の所有者が主な被

分類	No	影響項目	スコーピング 段階の評価		暫定評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時	
							影響者となる。一方、EPBiHによって違法の所有と認識されている私有の建設物がEPBiHの敷地内で確認されている。もし本事業がJICA環境ガイドラインに従うのであれば、建物の利用者や家族構成、使用状況などの詳細が確認される。なお、用地取得と補償は関連法規に従い、事業者によって実施される。
	14	貧困層	C	C±	C	D	現在の状況として、BiHの人口の19.5%が一般的な貧困ライン以下である（RSでは約25%、FBiHでは約16%）。貧困ライン以下の人々は主に子供、低学歴の人々、老人、難民、生活保護受給者、失業者、地域住民などである。 [工事前/工事中] 本事業の場合、貧困層の生計を支える用地が事業によって取得されるかどうかを確認する必要がある。8章で示した通り、本調査期間中に用地取得に関するベースライン調査は実施されなかった。もし事業がJICA環境社会配慮ガイドラインに従う場合は、被影響者のなかの貧困層の詳細調査後にその影響の範囲が評価されるべきである。 [供用時] 7号機の稼働が貧困層に負の影響を与えるような要素は予見されない。
	15	少数民族・先住民族	D	C±	C	D	現在の状況として、ボ国ではロマの人々が最も代表的な少数民族であるといえる。ロマの教育レベル及び就業率は最も低いことが特徴である。彼らの多くは健康保険を有しておらず、極一部の人間以外は公的な教育を受けていない。 [工事前/工事中] 貧困層の同じ理由により、もし事業がJICA環境社会配慮ガイドラインに従う場合は、非影響者の少数民族が受ける影響の程度は詳細調査後に評価される。 [供用時] 7号機の稼働が少数民族に負の影響を与えるような要素は予見されない。
	18	水利用	C	C-	D	D	[工事前/工事中] スコーピング時に記載された濁水による影響は、水汚染に関する影響項目として整理されている。また、本事業は工事に関する地下水の揚水を予定していないため、用水及び排水に係る水利用に対する負の影響は予測されない。 [供用時] トウズラ市から約9km離れたモデラツ湖から1,050 m³/h の用水が供給される予定である。しかしながら、7号機は既存機の更新であるため、合計の水利用量は7号機の運転開始後も大きく変化しない。また、7号機からの排水は再利用される計画である。水利用に対する影響は予見されない。
	19	既存の社会インフラ	B-	B+	B-	B+	[工事前/工事中] 発電所前の道路はトウズラ市の主要な道路のひとつである。既存の最新データ (Public Company

分類	No	影響項目	スコーピング 段階の評価		暫定評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時	
		社会サービス					Road of FBiH Roads, Ltd, 2009) によれば、日平均の自動車交通量は15,000台を超える。建設期間中においては、建設車両などの交通量の増加によって、地元住民の住宅や職場等への交通に不便が生じ、住環境の質が一時的に低下する可能性がある。
	21	被害と便益の偏在	C-	C-	C-	D	[工事前/工事中] 用地取得の補償費は補償の単価に基づいているとはいえ、各地権者と交渉途中であるため、用地取得が完了するまでは、一部の地権者がその不平等を感じる事態が生じる可能性がある。 [供用時] 事業者は地元コミュニティと多くの議論を重ねており、被害又は便益の偏在は予見されない。
	22	地域内の利害対立	C	C-	C	D	[工事前/工事中] 「被害及び便益の偏在」と同様の理由により、一部利害の対立が生じる可能性がある。 [供用時] 「被害及び便益の偏在」と同様の理由により、利害の対立は予見されない。
	24	景観	D	C-	D	C-	[供用時] 本調査期間中に詳細設計は実施されなかったため、影響は以降のフェーズの調査にて検討される。
	25	ジェンダー	C	C±	D	D	事業の性質上、ジェンダーに対する負の影響は予見されない。
	26	子どもの権利	C	C±	C	D	[工事前/工事中] 基本的に子どもの権利に関する負の影響は予見されないが、念のため、15歳より下の雇用を禁止する労働法 (FBiH OG, 第 43/99, 32/00, 29/03) に従う配慮が求められる。 [供用時] 子どもの権利に対する負の影響は予見されない。
	27	HIV/AIDS 等の感染症	B-	D	B-	D	現在の状況として、入手可能な既存情報から感染症のリスクは確認されていない。 [工事前/工事中] 建設事業のために他地域からの労働者が多く雇用され、感染症のリスクが高まるようであれば、感染症の予防策が検討されるべきである。
	28	労働環境(労働安全を含む)	B-	C-	B-	B-	[工事前/工事中] 建設時の労働環境及び安全性が考慮されるべきである。一般的な労働衛生安全に関するリスクは、建設サイトの規則に遵守することで回避又は低減される。排水や騒音に関する周辺環境の保護と同様に、従業員の健康の保護策を実施する必要がある。 [供用時]

分類	No	影響項目	スコーピング 段階の評価		暫定評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時	
							稼働中の労働環境と安全もまた考慮されるべきである。一般的な労働衛生安全に関する事項に加え、以下のリスクが主な負の影響であると考えられる。 ✓ 貯炭場及び石炭の運搬に関わる施設の粉じんの暴露 ✓ 変電施設や高圧変電線に関連する電気施設に係る作業環境における電気場・磁場環境 ✓ 燃焼施設やパイプなどの高温設備に関連した熱の暴露 ✓ 作業中のタービン発電機などによる騒音の暴露 ✓ 電気設備に関連した電気事故 ✓ 火災及び事故のリスク。特に、取り扱う石炭の粒子が小さいほど、火災及び爆発の危険性は高くなる。
その他	29	事故	B-	C-	B-	B-	[BC/DC] 労働中の事故及び交通事故は、建設機器の稼働や交通量の増加によって予想されるため、必要な対策が施されるべきである。 [供用時] 労働事故や環境事故が発生する可能性がある。安全に関する規制の要求事項に従い、トウズラ発電所は内部及び外部監査を伴う事故防止計画を用意している。本計画は、緊急事故及び大事故の影響拡大を防止するための対策を示したものである。主に発生が想定される事故としては、化学物質、ガスや液体燃料の漏洩及び燃焼に関するものである。7号機の運転に関しては、本計画に従い既存の対策を適用することで、事故の影響を回避又は低減できると考えられる。
	30	越境の影響、及び気候変動	C-	C-	D	C-	[工事前/工事中] 建設工事中の工事車両及び建設機械の稼働があるものの、温室効果ガスへの大きな影響は無い。 [供用時] プラントのエネルギー効率の改善により、単位発電量当たりの CO ₂ 排出(t/MWh) は格段に減少するものの、発電量が増加するので、総 CO ₂ 排出量は同等かやや増加する。詳細な予測は、7号機の詳細設計確定後に予測可能になる。

A-: 重大な負の影響が予測される

A+: 重大な正の影響が予測される。

B-: ある程度の、負の影響が予測される。

B+: ある程度の、正の影響が予測される。

C+/-: 影響の程度が不明である（更なる検討が必要であり、影響は調査の進捗が進むにつれて明らかとなる

D: 影響はないと予測される。

*1、*2: 土壌汚染および地形・地質の供用時の影響評価については、7号機の関連事業の影響であるため、7号機本体とは別に影響の可能性を検討する。

□ : A-, B- C と評価された項目

出典: JICA調査団

8.9 環境管理計画

本事業が JICA 環境社会配慮ガイドラインに従って実施される場合、環境影響評価結果で負の影響を及ぼす又は影響が不明と評価された項目に関しては、その影響を回避又はできる限り低減するために下表に示す緩和策案が提案される。

社会影響については、主に EIA ではなく、各関連法で規定された対応が実施されることになる。EPBiH は、過去に EBRD が融資する Vranduk 水力発電事業において、労働安全衛生や地域の健康と安全に関する等の行動計画を策定しており、当分野における実施能力は十分にあると考えられる。

なお、これらは JICA 調査団による、暫定的な緩和策案であり、ボ国においては、既存 EIA で示される結果が法的効力を有する。

表 8.9.1 提案される緩和策案の概要

分類	No.	影響項目	時期	緩和対策案
汚染対策	1	大気汚染	工事前 工事中	- 建設機械及び物資輸送の際の排気ガスが大気汚染に影響する。最新鋭の建設機械や建設車両を使用することで総排出ガスを削減する。
			供用時	- トゥズラ市内に SO ₂ の処理装置を備えた地域暖房システムを導入する必要がある。7 号機の排ガスは EU の排出基準(EU Directive: 2010/75/EU)を満たしているが、特に市内で暖房を使う冬季に測定局の観測値が EU の環境基準を超える可能性があり、発電所内の対策だけでは環境基準に適応しないためである。EU の環境基準は、2021 年 1 月には FBiH の環境基準として採用される。
	2	水質汚濁	工事前 工事中	- 浄化タンクや沈殿池を採用することで建設工事現場からの水質汚濁を削減する。
			供用時	- 利用可能な最高の技術を使用して排水処理を実施する。
	3	廃棄物	工事前 工事中	- 地面の掘削や盛土などを最小限にする建設計画を作成する。
			供用時	- 完全に隙間なくカバーされたベルトコンベアーを発電所から処分場までの焼却灰の輸送に採用。 - 場の埋め立ては利用可能な最高の技術を使用し実施する。
	4	土壌汚染	工事前 工事中	- 個体、液体廃棄物が土壌に浸透することを防止する。
			供用時	- 個体、液体廃棄物が土壌に浸透することを防止する。
	5	騒音・振動	工事前 工事中	- 夜間等の住民にとって影響を受けやすい時間帯の建設工事は避けるべきである。 - 必要に応じて、吸音遮音材を壁に使用する等の防音技術を採用する。
			供用時	- 影響を受ける可能性のある近傍の民家への遮工事が効果的である。
社会環境	13	住民移転	工事前 工事中	- 関係法令に従い、事業者は用地取得、補償や非正規住民の移転の手続きを実施する。 - 事業者によって用意される用地取得・補償計画に従って、用地取得の手順及び実際の状況がモニターされる。
	14	貧困層	工事前 工事中	- 貧困層に関する項目は、既存 EIA に含まれていないため、追加策として以下が提案される。 - 用地取得によって影響を受ける人々のセンサス及び社会経済調査が実施され、必要に応じた適切な追加策が提案される。

				- 詳細な緩和策は、9章で示した通り、必要に応じて今後の調査で作成される用地取得・補償計画で用意される。
	15	少数民族・先住民	工事前 工事中	貧困層に対する緩和策と同様である。
	19	既存の社会インフラや社会サービス	工事前 工事中	- 周辺の円滑な交通を確保するため、工事用車両の出入り口では、交通整備に必要な機材や誘導を用意する。
	21	被害と便益の偏在	工事前 工事中	本影響項目は既存 EIA に含まれていないため、追加策として以下が提案される - 用地取得の手順は、必要に応じて今後の調査で準備される用地取得・補償計画に従い実施される。
	22	地域内の利害対立	工事前 工事中	上記同様
	24	景観	供用時	次期調査にて以下を把握し、それに応じた配慮を計画する必要がある。 - 計画される施設の外観 - 周囲の景観との兼ね合いの度合い
	26	子どもの権利	工事前 工事中	- 法律に遵守し、事業では大人の労働者を雇用する。
	27	HIV/AIDS 等の感染症	工事前 工事中	本項目は、既存 EIA に含まれていないため、追加策として以下が提案される - 感染症の蔓延を防ぐ対策の計画策定 - 労働者の教育・啓発
	28	労働環境(労働安全を含む)	工事前 工事中	建設時の労働環境と安全に関する配慮は、建設サイトにおける規制によって管理される。コントラクターによって用意される安全管理計画は、既存 EIA に記載される具体的な対策を含むべきである。
供用時			稼働時の労働環境及び安全に関する配慮計画では、一般的な環境衛生安全ガイドラインに示される施策に加え、以下に関する事項が提案される。 ✓ ダスト：ダストコントロールの機械により、ダストの発生が、ガイドライン以下に管理される。 ✓ 非電離放射線：職場環境における暴露レベルの把握、セーフティーゾーンの設置、労働者の教育 ✓ 熱：気圧容器及びパイプの点検・管理を規制する。 ✓ 騒音：労働衛生上、許容される騒音レベルに管理するための施設等の計画・配置 ✓ 電気の使用による危険：電圧計の使用、電気安全講習の実施 ✓ 火災・爆発の危険：ボイラーの安全管理施設の適切なメンテナンス、コールドダストの蓄積に対する適切なクリーニングの実施等	
その他	29	事故	工事前 工事中	- 建設作業に関する基準に従って、建設中のリスク防止と事故のリスク評価の計画が事業者と共にコントラクターによって用意される。
			供用時	- 人及び財産の保護の観点から、トゥズラ発電所の内部資料に、環境事故と緊急救助の防止策が示される。
	30	越境の影響、及び気候変動	供用時	- 5号機、6号機の運転を停止し、8号機と入れ替えた方が良い。It 単位発電量当たりのCO ₂ 発生量(t/MWh)はプラント効率の向上により劇的に改善する。

出典：JICA調査団

本事業が JICA 環境社会ガイドラインに従って実施されるのであれば、これらの緩

和策を履行するための環境管理実施体制が、本事業の実施・運営体制が決定した後
に事業者と協議される。続いて、事業における妥当性と実現可能性を鑑みて、環境
管理計画に対するモニタリングの実施者、頻度、項目、費用等が協議される。

8.10 ステークホルダー協議

本事業に関わる EIS（環境影響評価書）は、2009年12月8日に提出済みであり、そ
れに伴う公聴会（public communication）は、2010年4月5日に FMOET によって実
施された。公聴会は、ホームページ、新聞への掲載などで事前に広報され、FMOET、
トゥズラ市、発電所周辺地域の local community のほか、NGO や地域住民らが参加
した（表 8.10.1）。議事録から質疑応答の内容を確認したところ、7号機本体事業に
関係する内容のほか、既存灰処分場についての議論が交わされた。

表 8.10.1 公聴会の実施内容

項目	内容
日時	2010年4月5日
場所	トゥズラ発電所
出席者	50名：主な参加者は下記の通り。 <ul style="list-style-type: none"> - Federal Ministry of Environment and Tourism - Department of Environmental Protection, Tuzla Municipality - local community of Bukinje (発電所周辺地域) - local community of Šićki Brod (発電所周辺地域) - local community of Husino (発電所周辺地域) - EPBiH - Mining Institute (EISの作成を担った consulting firm)
議事次第	<ul style="list-style-type: none"> - 環境許可書発行に関する法的手続きの説明 - 7号機建設の目的についてのプレゼンテーション - EIA案に記載されている(7号機の)事前設計のプレゼンテーション - EIA案の結果に関するプレゼンテーション - 討論・質疑応答
参加者からの主な 質問・コメント及 びその対応	<p><7号機本体建設に関連する内容></p> <ul style="list-style-type: none"> ・EIA案において、いくつかの項目が抜けているという指摘（住民による発言） →EPBiH（電力公社）側は、質問の内容はEISに含まれており、プレゼンテー ションの内容はEISの一部であると説明し、質問者の要望に応じてその内容を見せ ると回答した。 <p><既存発電所及び周辺に関連する内容></p> <ul style="list-style-type: none"> ・既存の廃棄物処分場周辺の健康被害の訴え（local community of Bukinje の 発言） ・新たな処分場建設への反対意見（local community of Šićki Brodの発言） →EPBiH側は新規の7号機は環境影響を低減させると説明。

出典：JICA調査団

本事業に関する影響評価及び緩和策の検討は既存 EIS で実施されており、主要な影
響項目は既に選定されている。本調査では、既存 EIS に対して、データの更新や詳
細の確認、新しい環境基準への適合や設計仕様の反映、それらを踏まえて必要に応
じた影響予測結果の再確認を予定していた。したがって、まず第1回目のスコーピ
ング段階の SHM としては、追加で検討したスコーピング内容についてのステーク

ホルダーとの協議会を計画していた。

表 8.10.2 計画していたステークホルダー協議（スコーピング時）

項目	内容
i) 名称	1 st Presentation on Tuzla Coal-fired Power Plant Project with Public Discussion
ii) 主催	EPBiH 及び調査団の共催
iii) 形式	ラウンドテーブル形式又はセミナー形式
iv) 時期	2014 年 1 月 29 日 11:00-
v) 場所	トゥズラ市内の会議室
vi) 目的	<ul style="list-style-type: none"> - 発電所建設計画概要及び最新環境基準に適合する仕様案の説明 - 環境社会配慮調査のスクーピングの説明 - スコーピング結果（案）の共有 - 参加者の意見収集
vii) 対象者	<p>パネリスト又はラウンドテーブルのコアメンバー</p> <ul style="list-style-type: none"> - トゥズラ市役所の関係者 - 発電所周辺の local community の代表 (Kraka, Šićki Brod, Bukinje, Husino 等) - 大学教授などの学識者 <p>オブザーバー</p> <ul style="list-style-type: none"> - 周辺住民 - 周辺事業者 - その他希望する参加者 <p>注記) 地元 NGO については、個別に訪問し、説明及び意見収集を行う。</p>
viii) 広報の方法	<p>開催約 1 週間前に下記方法にて開催要領を連絡する</p> <ul style="list-style-type: none"> - 関連機関への Invitation letter - Local community への案内レター - Local community の下位組織である village 内の掲示板への掲示
ix) 参加者数（見込み）	約 50 名

出典：JICA調査団

8.11 チェックリスト

JICA 環境社会配慮ガイドラインで規定される環境チェックリスト案は Annex2 に示すとおりである。

1. Air quality

Comparison of requirements of Directive 2008/50/EC on ambient air quality and cleaner air for Europe with Bylaw on way of performing air quality monitoring and defining types of pollutants, limit values and other air quality standards (OG of FBiH 01/12) of Federation of Bosnia and Herzegovina

1.1. Limit values for protection of human health

Averaging period		Limit value		Margin of tolerance		Date by which limit values is to be met	
EU	FBiH	EU	FBiH	EU	FBiH	EU	FBiH
Sulphur dioxide (SO₂)							
One hour		350 µg/m ³ , not to be exceeded more than 24 times a calendar year	350 µg/m ³ , not to be exceeded more than 24 times a calendar year (500µg/m ³ , before)	150 µg/m ³ (43 %)	150 µg/m ³ (43 %)	Already in force since 1 January 2005	1 January 2021
One day		125 µg/m ³ , not to be exceeded more than 3 times a calendar year	125 µg/m ³ , not to be exceeded more than 3 times a calendar year (240µg/m ³ , before)	None	None	Already in force since 1 January 2005	1 January 2021
Calendar year		-	50 µg/m ³ (90µg/m ³ , before)	-	-	-	1 January 2021
Nitrogen oxide (NO₂)							
One hour		200 µg/m ³ , not to be exceeded more than 18 times a calendar year	200 µg/m ³ , not to be exceeded more than 18 times a calendar year	50 % on 19 July 1999, decreasing on 1 January 2001 and every 12 months thereafter by equal annual percentages to reach 0 % by 1 January 2010	50 % on 1 January 2010, decreasing on 1 January 2012 and every 12 months thereafter by equal annual percentages to reach 0 % by 1 January 2021	1 January 2010	1 January 2021
One day		-	85 µg/m ³	-	47 % on 1 January 2010, decreasing on 1 January 2012	-	1 January 2021

Annex1_Environmental Standards (2)

Averaging period		Limit value		Margin of tolerance		Date by which limit values is to be met	
EU	FBiH	EU	FBiH	EU	FBiH	EU	FBiH
					and every 12 months thereafter by equal annual percentages to reach 0 % by 1 January 2021		
Calendar year		40 µg/m ³		50 % on 19 July 1999, decreasing on 1 January 2001 and every 12 months thereafter by equal annual percentages to reach 0 % by 1 January 2010	50 % on 1 January 2010, decreasing on 1 January 2012 and every 12 months thereafter by equal annual percentages to reach 0 % by 1 January 2021	1 January 2010	1 January 2021
PM₁₀							
One day		50 µg/m ³ , not to be exceeded more than 35 times a calendar year	50 µg/m ³ , not to be exceeded more than 35 times a calendar year	50%	50 % on 1 January 2010, decreasing on 1 January 2012 and every 12 months thereafter by equal annual percentages to reach 0 % by 1 January 2021	Already in force since 1 January 2005	1 January 2021
Calendar year		40 µg/m ³	40 µg/m ³	20%	20 % on 1 January 2010, decreasing on 1 January 2012 and every 12 months thereafter by equal annual percentages to reach 0 % by 1 January 2021	Already in force since 1 January 2005	1 January 2021

Annex1_Environmental Standards (3)

Averaging period		Limit value		Margin of tolerance		Date by which limit values is to be met	
EU	FBiH	EU	FBiH	EU	FBiH	EU	FBiH
Benzene							
Calendar year	5 µg/m ³	5 µg/m ³	5 µg/m ³ (100 %) on 13 December 2000, decreasing on 1 January 2006 and every 12 months thereafter by 1 µg/m ³ to reach 0 % by 1 January 2010	100 % on 1 January 2010, decreasing on 1 January 2012 and every 12 months thereafter by equal annual percentages to reach 0 % by 1 January 2016	1 January 2010	1 January 2016 ¹	
Carbon monoxide							
Maximum daily eight hour mean ²	10 mg/m ³	10 mg/m ³	60%	60 % on 1 January 2010, decreasing on 1 January 2012 and every 12 months thereafter by equal annual percentages to reach 0 % by 1 January 2016	Already in force since 1 January 2005	1 January 2016	
Lead							
Calendar year	0.5 µg/m ³	0.5 µg/m ³	100%	100 % on 1 January 2010, decreasing on 1 January 2012 and every 12 months thereafter	Already in force since 1 January 2005. Limit value to be met only by 1 January 2010 in the immediate	1 January 2016 ³	

¹ Limit value to be met only by 1 January 2016 in the immediate vicinity of the specific industrial sources situated on sites contaminated by decades of industrial activities. In such cases, the limit value until 1 January 2015 will be 1.0 µg/m³. The area in which higher limit values apply must not extend further than 1000 m from such specific sources.

² The maximum daily eight hour mean concentration will be selected by examining eight hour running averages, calculated from hourly data and updated each hour. Each eight hour average so calculated will be assigned to the day on which it ends i.e. the first calculation period for any one day will be the period from 17:00 on the previous day to 01:00 on that day; the last calculation period for any one day will be the period from 16:00 to 24:00 on that day.

³ Limit value to be met only by 1 January 2016 in the immediate vicinity of the specific industrial sources situated on sites contaminated by decades of industrial activities. In such cases, the limit value until 1 January 2015 will be 1.0 µg/m³. The area in which higher limit values apply must not extend further than 1000 m from such specific sources.

Annex1_Environmental Standards (4)

Averaging period		Limit value		Margin of tolerance		Date by which limit values is to be met	
EU	FBiH	EU	FBiH	EU	FBiH	EU	FBiH
					by equal annual percentages to reach 0 % by 1 January 2016	vicinity of the specific industrial sources situated on sites contaminated by decades of industrial activities. In such cases, the limit value until 1 January 2010 will be 1.0 µg/m ³ . The area in which higher limit values apply must not extend further than 1 000 m from such specific sources.	
PM_{2.5} - stage 1							
Calendar year	25 µg/m ³	20 % on 11 June 2008, decreasing on the next 1 January and every 12 months thereafter by equal annual percentages to reach 0 % by 1 January 2015	25 µg/m ³	20 % on 31 December 2011, decreasing on the 1 January 2013 and every 12 months thereafter by equal annual percentages to reach 0 % by 1 January 2021		1 January 2015	1 January 2021
PM_{2.5} - stage 2							
Calendar year	20 µg/m ³	20 µg/m ³				1 January 2020	1 January 2024

2. Emissions to air from large combustion plants

Comparison of 2001/80/EC Directive on large combustion plants and 2010/75/EU Industrial Emission Directive with Bylaw on emission limit values for combustion plants (Official Gazette of FBiH 03/13)

2.1. Emission limit values from existing large combustion plants firing solid fuels (coal)

Rated thermal input	50-100 MWth	100-500 MWth	>500 MWth
EMISSION LIMIT VALUES SO₂ (mg/m³)			
<i>Official Gazette of FBiH 03/13</i>	2000	Interpolation decrease from 2000 to 400 mg/ m ³	400
2001/80/EC ⁴	2000	Interpolation decrease from 2000 to 400 mg/ m ³	400
2010/75/EU	400	250	200
EMISSION LIMIT VALUES NO_x (mg/m³)			
<i>Official Gazette of FBiH 03/13</i>	600	600	500
2001/80/EC	600	600	500 (200 ⁵)
2010/75/EU	300	200	200
EMISSION LIMIT VALUES PM₁₀ (mg/m³)			
<i>Official Gazette of FBiH 03/13</i>	100	100	50
2001/80/EC	100	100	50
2010/75/EU	30	25	20

⁴Where the emission limit values above cannot be met due to the characteristics of the fuel, a rate of desulphurisation of at least 60 % shall be achieved in the case of plants with a rated thermal input of less than or equal to 100 MWth, 75 % for plants greater than 100 MWth and less than or equal to 300 MWth and 90 % for plants greater than 300 MWth. For plants greater than 500 MWth, a desulphurisation rate of at least 94 % shall apply or of at least 92 % where a contract for the fitting of flue gas desulphurisation or lime injection equipment has been entered into, and work on its installation has commenced, before 1 January 2001.

⁵ From 1 January 2016

2.2. *Emission limit values from new large combustion plants firing solid fuels (coal)*

Rated thermal input	50-100 MWth	100-300 MWth	>300 MWth
EMISSION LIMIT VALUES SO₂ (mg/m³)			
<i>Official Gazette of FBiH 03/13</i>	400	250	200
<i>2001/80/EC⁶</i>	850	200	200
<i>2010/75/EU</i>	400	200	150 (2007)
EMISSION LIMIT VALUES NO_x (mg/m³)			
<i>Official Gazette of FBiH 03/13</i>	300	200	200
<i>2001/80/EC</i>	400	200	200
<i>2010/75/EU</i>	300 (400 ⁸)	200	150 (200 ⁹)
EMISSION LIMIT VALUES PM₁₀ (mg/m³)			
<i>Official Gazette of FBiH 03/13</i>	30	25	20
<i>2001/80/EC</i>	50	30	30
<i>2010/75/EU¹⁰</i>	20	20	10

⁶Where the emission limit values above cannot be met due to the characteristics of the fuel, a rate of desulphurisation of at least 60 % shall be achieved in the case of plants with a rated thermal input of less than or equal to 100 MWth, 75 % for plants greater than 100 MWth and less than or equal to 300 MWth and 90 % for plants greater than 300 MWth. For plants greater than 500 MWth, a desulphurisation rate of at least 94 % shall apply or of at least 92 % where a contract for the fitting of flue gas desulphurisation or lime injection equipment has been entered into, and work on its installation has commenced, before 1 January 2001.

⁷ in case of circulating or pres-surised fluidised bed combustion

⁸ in case of pulverised lignite combustion

⁹ in case of pulverised lignite combustion

¹⁰ minimum rate of desulphurisation for combustion plants: 50-100 MWth 93%; 100-300 MWth 93% and >300 MWth 97%.

3. Wastewater discharge

Comparison of Decree on conditions for waste water discharge (OG FBiH 04/12) into natural recipients and public sewerage system on Urban wastewater treatment (91/271/EEC).

This Directive is transposed into national legislation in percentage of 93%.

3.1. Requirements for discharges from urban waste water treatment plants of the Directive. The values for concentration or for the percentage of reduction shall apply.

Parameters	Concentration		Minimum percentage of reduction ¹¹	
	EU Directive	FBiH Decree	EU Directive	FBiH Decree
Biochemical oxygen demand (BOD ₅ at 20°C) without nitrification ¹²	25 mg/l O ₂	25 mg/l O ₂	70-90 %	70-90%
Chemical oxygen demand (COD)	125 mg/l O ₂	125 mg/l O ₂	75 %	75 %
Total suspended solids	35 mg/l	90%	35 mg/l	90%

3.2. Requirements for discharges from urban waste water treatment plants to sensitive areas which are subject to eutrophication. One or both parameters may be applied depending on the local situation. The values for concentration or for the percentage of reduction shall apply

Parameters	Concentration		Minimum percentage of reduction ¹³	
	EU Directive	FBiH Decree	EU Directive	FBiH Decree
Total phosphorus	2 mg/l P (10000-100000 p.e.) 1 mg/l P (more than 100000 p.e.)	2 mg/l P (10000-100000 p.e.) 1 mg/l P (more than 100000 p.e.)	80 %	80 %
Total nitrogen	15 mg/l N (10000-100000 p.e.) 10 mg/l P (more than 100000 p.e.)	15 mg/l N (10000-100000 p.e.) 10 mg/l P (more than 100000 p.e.)	70-80 %	70-80 %

¹¹ Reduction in relation to the load of the influent

¹² The parameter can be replaced by another parameter: total organic carbon (TOC), or total oxygen demand (TOD) if a relationship can be established between BOD₅ and the substitute parameter

¹³ Reduction in relation to the load of the influent

3.3. Surface water quality to be met by certain classes of surface water

Član 3.

Vode iz prethodnog člana moraju po svojim fizičkim, hemijskim, biološkim i radioaktivnim osobinama (svojstvima) odgovarati sljedećim uslovima:

Red. broj	Pokazatelj	Klasa I	Klasa II	Klasa III	Klasa IV
1	2	3	4	5	6
1.	Rastvoreni kiseonik u mg/litar najmanje (ne primjenjuje se na podzemne vode i prirodna jezera)	8	6	4	3
2.	Zasićenost kiseonikom u procentu: - saturacija - supersaturacija	90 do 105	75 do 90 105 do 115	50 do 75 115 do 125	30 do 50 125 do 130
3.	Petodnevna biohemijska potrošnja kiseonika pri temperaturi 20°C(BPK) u mg O ₂ /litar, do	2	4	7	20
4.	Hemijska potrošnja kiseonika (HPK) iz KM 04 mg O ₂ /litar, do	10	12	20	40
5.	Stepen saprobnosti prema Liebmanu (ne primjenjuje se na podzemne vode i prirodna jezera)	oligosaprobni	mezosaprobni beta-alfa	mezosaprobni alfa-beta	alfa m mezosaprobni do polisaprobni
6.	Stepen biološke produktivnosti (primjenjuje se samo na jezera)	oligo trofni	umjereno eutrofni	-	-
7.	Suspendovane materije u mg/litar, do	10	30	80	100
8.	Suvi ostatak filtrirane vode u mg/litar, do - za površinske vode - za podzemne vode: na kršu van krša	350* 350 800	1000 1000 1000	1500 1500 1500	1500 - -

Conditions for water of certain class

Diluted O₂

Saturation with O₂

BOD₅

COD

Saprobity

Biological productivity

Susp. matter

Dry remains of filtered water

Annex1_Environmental Standards (9)

pH waste material colour sewage coliformic bacteria toxic matter radioactivity	9.	pX vrijednost	6,8-8,5	5,8-8,5	6,0-9,0	6,0-9,0
	10.	Vidljive otpadne materijale	bez	bez	bez	bez
	11.	Primjetna boja	bez	bez	slabo primjetna	-
	12.	Primjetni miris	bez	bez	slabo primjetni	-
	13.	Najvjerovatniji broj koliformnih klica u litru vode, do	1000	100.000	200.000	preko 200.000
	- za kupanje	-	20.000	-	-	
14.	Toksične materije, izmjena temperature i drugi pokazatelji štetnosti	Ne smiju se nalaziti ni u jednoj klasi iznad propisane granice				
15.	Stepen radioaktivnosti u Bq/l	Ukupna aktivnost tečnih radioaktivnih otpadnih materija koje se u toku jedne godine mogu izliti u rijeku izračunava se po slijedećem obrascu				

$$F = \frac{A_i}{Q \cdot (MDK)_i}$$

gdje je:

- A_i = ukupna aktivnost i-tog radio nuklida koja se ispušta u rijeku u toku jedne godine u Ci;
- (MDK)_i = najveća dozvoljena koncentracija i-tog radionuklida u vodi za piće za pojedince koji ne rade sa izvorima jonizujućih zračenja Ci/m³;
- Q = prosječni godišnji protok rijeke u m³;
- F = faktor sigurnosti rezerve, koji je neminovan broj i zavisi od radioekoloških i hidrodinamičkih uslova rijeke, od broja i položaja izlivnih mjesta, od radijacione situacije u riječnom slivu, kao i od drugih podataka, a određuje se tako da se obezbijedi zaštita od jonizujućih zračenja

} maximum allowed conc.

3.4. *Limit values of substances and quality parameters for industrial wastewaters*

		<i>Limit values of substances and quality parameters for industrial wastewaters discharged into</i>		
Parameter	Uniit	Surface waters	Public sewerage system	
		3	4	
1	2	3	4	
<i>A General parameters</i>				
1	Maximum temperature	°C	30	40
2	pH		6.5 - 9.0	6.5 - 9.5
3	Suspended matter	ml/l	0.5	10.0
4	Total suspended matter	mg/l	35.0	400.0
<i>B Inorganic parameters</i>				
1	Aluminij, Al	mg/l	3.0	3.0
2	Antimon, Sb	mg/l	0.3	0.3
3	Arsen, As	mg/l	0.1	0.1
4	Bakar, Cu	mg/l	0.5	0.5
5	Barij, Ba	mg/l	5.0	5.0
6	Bor, B	mg/l	1.0	10.0
7	Cijanidi slobodni	mg/l	0.1	0.1
8	Cijanidi ukupni	mg/l	0.5	10.0
9	Cink, Zn	mg/l	2.0	2.0
10	Fluoridi	mg/l	10.0	20.0
11	Hlor slobodni	mg/l	0.2	0.5
12	Hlor ukupni	mg/l	0.5	1.0
13	Hloridi	mg/l	250.0	250.0
14	Hrom šestovalentni, Cr ⁶⁺	mg/l	0.1	0.1
15	Hrom ukupni, Cr	mg/l	0.5	0.5

Annex1_Environmental Standards (11)

16	Kadmij, Cd	mg/l	0.1	0.1
17	Kalaj, Sn	mg/l	2.0	2.0
18	Kobalt, Co	mg/l	1.0	1.0
19	Mangan, Mn	mg/l	1.0	1.0
20	Molibden, Mo	mg/l	1.0	1.0
21	Nikal, Ni	mg/l	0.5	0.5
22	Olovo, Pb	mg/l	0.5	0.5
23	Selen, Se	mg/l	0.1	0.1
24	Srebro, Ag	mg/l	0.1	0.1
25	Sulfati, SO ₄	mg/l	200.0	300.0
26	Sulfidi, S	mg/l	0.1	1.0
27	Sulfiti, SO ₃	mg/l	1.0	10.0
28	Talij	mg/l	0.5	0.5
29	Vanadij	mg/l	0.5	0.5
30	Volfram	mg/l	5.0	5.0
31	Željezo, Fe	mg/l	2.0	2.0
32	Živa, Hg	mg/l	0.01	0.01

Annex 2 Environmental Checklist: 11. Thermal Power (1)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Confirmation of Environmental Considerations
1 Permits and Explanation	(1) EIA and Environmental Permits	(a) Have EIA reports been officially completed? (b) Have EIA reports been approved by authorities of the host country's government? (c) Have EIA reports been unconditionally approved? If conditions are imposed on the approval of EIA reports, are the conditions satisfied? (d) In addition to the above approvals, have other required environmental permits been obtained from the appropriate regulatory authorities of the host country's government?	(a) Yes. (b) It has been approved by FMOET in March 2011. (c) The Project proponent will comply with the issued environmental permit. (d) Environmental permit has been obtained as a review of study of EIA.
	(2) Explanation to the Public	(a) Are contents of the project and the potential impacts adequately explained to the public based on appropriate procedures, including information disclosure? Is understanding obtained from the public? (b) Are proper responses made to comments from the public and regulatory authorities?	(a) The public debate as a stakeholder meeting was held on the 5th April 2010. The announcement was published in advance. The related documentation was available to the public from FMOET and on their web page. The various stakeholders attended the meeting. (b) The minutes of meeting does not indicate the improper responses. .
2 Mitigation Measures	(1) Air Quality	(a) Do air pollutants, such as sulfur oxides (SOx), nitrogen oxides (NOx), and soot and dust emitted by power plant operations comply with the country's emission standards? Is there a possibility that air pollutants emitted from the project will cause areas that do not comply with the country's ambient air quality standards? (b) In the case of coal-fired power plants, is there a possibility that fugitive coal dust from coal piles, coal handling facilities, and dust from coal ash disposal sites will cause air pollution? Are adequate measures taken to prevent the air pollution?	(a) Air pollutants such as sulfur oxides (SOx), nitrogen oxides (NOx), and soot and dust emitted by power plant operations comply with the country's emission standards and EU's Emission standards. But ambient air quality at present does not meet EU ambient air quality standards. EU ambient air quality standards will be adopted as the country's ambient air quality standards on 1st January 2021. Most probably even without existing power plants, Unit 3, 4, 5 and 6, some palace of Tuzla city exceeds EU's environmental standards. (b) Yes
	(2) Water Quality	(a) Do effluents including thermal effluents from the power plant comply with the country's effluent standards? Is there a possibility that the effluents from the project will cause areas that do not comply with the country's ambient water quality standards or cause a significant temperature rise in the receiving waters? (b) In the case of coal-fired power plants, do leachates from coal piles and coal ash disposal sites comply with the country's effluent standards? (c) Are adequate measures taken to prevent contamination of surface water, soil, groundwater, and seawater by the effluents?	(a) Yes, effluents will comply with country's and EU's standards. And no possibility of exceed water quality (b) Yes. It will be. But coal ash disposal site is not selected from among 4 candidates. (c) Yes
	(3) Wastes	(a) Are wastes, (such as waste oils, and waste chemical agents), coal ash, and by-product gypsum from flue gas desulfurization generated by the power plant operations properly treated and disposed of in accordance with the country's standards?	(a) Yes. But coal ash disposal site is not selected from among 4 candidates. The impact by the disposal site of ash will be assessed separately after the disposal method and location are fixed.
	(4) Noise and Vibration	(a) Do noise and vibrations generated by the power plant operations comply with the country's ambient standards, and occupational health and safety standards? (b) In the case of coal-fired power plants, are the facilities for coal unloading, coal storage areas, and facilities for coal handling designed to reduce noise?	(a) If noise standards of class VI is applied, it will comply with standards. But if noise standards of class IV will applied, there is a possibility to exceed a standards. (b) yes

Annex 2 Environmental Checklist: 11. Thermal Power (2)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Confirmation of Environmental Considerations
	(5) Subsidence	(a) In the case of extraction of a large volume of groundwater, is there a possibility that the extraction of groundwater will cause subsidence?	(a) No. It is not designed to use groundwater.
	(6) Odor	(a) Are there any odor sources? Are adequate odor control measures taken?	(a) There is no odor sources.
3 Natural Environment	(1) Protected Areas	(a) Is the project site located in protected areas designated by the country's laws or international treaties and conventions? Is there a possibility that the project will affect the protected areas?	(a) Site is not located in protected area.
	(2) Ecosystem	(a) Does the project site encompass primeval forests, tropical rain forests, ecologically valuable habitats (e.g., coral reefs, mangroves, or tidal flats)? (b) Does the project site encompass the protected habitats of endangered species designated by the country's laws or international treaties and conventions? (c) If significant ecological impacts are anticipated, are adequate environmental protection measures taken to reduce the impacts on ecosystem? (d) Is there a possibility that the amount of water (e.g., surface water, groundwater) used by the project will adversely affect aquatic environments, such as rivers? Are adequate measures taken to reduce the impacts on aquatic environments, such as aquatic organisms? (e) Is there a possibility that discharge of thermal effluents, intake of a large volume of cooling water or discharge of lactates will adversely affect the ecosystem of surrounding water areas?	(a) No (b) No (c) N/A (d) No Water will be taken from lake which has enough reserve amounts. (e) Thermal effluents will discharge into Jala river. But water of Jala river consists of waste water with no aquatic organs. So there is no possibility to affect ecosystem of surrounding water.
4 Social Environment	(1) Resettlement	(a) Is involuntary resettlement caused by project implementation? If involuntary resettlement is caused, are efforts made to minimize the impacts caused by the resettlement? (b) Is adequate explanation on relocation and compensation given to affected persons prior to resettlement? (c) Is the resettlement plan, including proper compensation, restoration of livelihoods and living standards developed based on socioeconomic studies on resettlement? (d) Does the resettlement plan pay particular attention to vulnerable groups or persons, including women, children, the elderly, people below the poverty line, ethnic minorities, and indigenous peoples? (e) Are agreements with the affected persons obtained prior to resettlement? (f) Is the organizational framework established to properly implement resettlement? Are the capacity and budget secured to implement the plan? (g) Is a plan developed to monitor the impacts of resettlement?	(a) Re-grind a part of area for construction site, the owner or user of the structure and land has not been confirmed. If this Project is financed by JICA, it will be dealt with in accordance with JICA Environmental Guidelines. (b) As for the acquisition of land, the compensation was (will be) given in accordance with FBiH's regulation. (c) The compensation and related measures have been dealt with FBiH's regulation. If this Project is financed by JICA, the procedure should follow JICA Environmental Guidelines. (d) The vulnerable groups or persons will be confirmed in the detail survey for resettlement plan in the future if this Project is financed by JICA. (e) Yes. The agreements are obtained in accordance with FBiH's regulation. (f) The organizational framework and the necessary budget to satisfy with FBiH's regulation are secured by Project proponent. If this Project is financed by JICA, they will be discussed with the Project proponent for additional measures as needed. (g) The monitoring plan will be discussed with the Project proponent if this Project is financed by JICA.

Annex 2 Environmental Checklist: 11. Thermal Power (3)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Confirmation of Environmental Considerations
4 Social Environment	(2) Living and Livelihood	<p>(a) Is there a possibility that the project will adversely affect the living conditions of inhabitants? Are adequate measures considered to reduce the impacts, if necessary?</p> <p>(b) Is sufficient infrastructure (e.g., hospitals, schools, roads) available for the project implementation? If existing infrastructure is insufficient, is a plan developed to construct new infrastructure or improve existing infrastructure?</p> <p>(c) Is there a possibility that large vehicle traffic associated with the project will affect road traffic in the surrounding areas? Are adequate measures considered to reduce the impacts on traffic, if necessary?</p> <p>(d) Is there a possibility that diseases (including communicable diseases, such as HIV) will be introduced due to immigration of workers associated with the project? Are adequate considerations given to public health, if necessary?</p> <p>(e) Is there a possibility that the amount of water used (e.g., surface water, groundwater) and discharge of thermal effluents by the project will adversely affect existing water uses and uses of water areas (especially fishing)?</p>	<p>(a) The significant affect on the living conditions is not expected, but the detail study for socio-economic conditions and the measures will be necessary if the Project is financed by JICA in the future.</p> <p>(b) The sufficient infrastructure is available. In addition, the project owner has many programs to support the local communities to improve their infrastructure such as roads.</p> <p>(c) The surrounding traffic volume might be increased due to the construction vehicles. Traffic order or facilitator shall be provided for smoother transportation.</p> <p>(d) The significant risk of hazardous infectious diseases around the project area has not been confirmed by the available data. However, the preventive measures against infectious disease shall be considered if the Project hires many employees from the other area for construction works and it has risk of spread of hazardous infectious diseases.</p> <p>(e) The Project does not plan the groundwater pumping for construction. The adverse impact on water usage is not been predicted. Regarding the operation phase, the estimated amount of water supply is 1050 m3/h. However, the total usage of water will not be almost changed after the unit7's operation since the existing old units will be replaced by the unit 7. It is planned that the waste water from unit 7 will be recycled and reused. The impact on water usage by water use and discharge is not predicted.</p>
	(3) Heritage	<p>(a) Is there a possibility that the project will damage the local archeological, historical, cultural, and religious heritage sites? Are adequate measures considered to protect these sites in accordance with the country's laws?</p>	<p>(a) No.</p>
	(4) Landscape	<p>(a) Is there a possibility that the project will adversely affect the local landscape? Are necessary measures taken?</p>	<p>(a) The impact will be assessed in the further study phase since the detailed design had not been finalized during this study period.</p>
5 Others	(1) Impacts during Construction	<p>(a) Are adequate measures considered to reduce impacts during construction (e.g., noise, vibrations, turbid water, dust, exhaust gases, and wastes)?</p> <p>(b) If construction activities adversely affect the natural environment (ecosystem), are adequate measures considered to reduce impacts?</p> <p>(c) If construction activities adversely affect the social environment, are adequate measures considered to reduce impacts?</p> <p>(d) If necessary, is health and safety education (e.g., traffic safety, public health) provided for project personnel, including workers?</p>	<p>(a) yes.</p> <p>(b) There is very small possibility to affect ecosystem, but if it is, adequate measure will be taken.</p> <p>(c) It can be considered that one of key adverse impacts on the social environment would be caused by the land acquisition in this Project. The adequate measures will be suggested in the further study after this Project complies with JICA Environment Guidelines.</p> <p>(d) The training programs of safety management etc. are suggested for the case of JICA's project.</p>
	(2) Accident Prevention Measures	<p>(a) Are adequate accident prevention plans and mitigation measures developed to cover both the soft and hard aspects of the project, such as establishment of safety rules, installation of prevention facilities, and equipment, and safety education for workers? Are adequate measures for emergency response to accidental events considered?</p> <p>(b) In the case of coal-fired power plants, are adequate measures planned to prevent spontaneous combustion at the coal piles? (e.g., sprinkler systems).</p>	<p>(a) The accident prevention measures are mentioned in the existing EIA report.</p> <p>(b) The adequate measures are planned in the existing EIA report.</p>

Annex 2 Environmental Checklist: 11. Thermal Power (4)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Confirmation of Environmental Considerations
5 Others	(3) Monitoring	(a) Does the proponent develop and implement monitoring program for the environmental items that are considered to have potential impacts? (b) Are the items, methods and frequencies included in the monitoring program judged to be appropriate? (c) Does the proponent establish an adequate monitoring framework (organization, personnel, equipment, and adequate budget to sustain the monitoring framework)? (d) Are any regulatory requirements pertaining to the monitoring report system identified, such as the format and frequency of reports from the proponent to the regulatory authorities?	(a) The monitoring plan will be developed in the further study if this Project is financed by JICA. (b) ditto (c) ditto (d) ditto
6 Note	Reference to Checklist of Other Sectors	(a) Where necessary, pertinent items described in the Power Transmission and Distribution Lines checklist should also be checked (e.g., projects including installation of electric transmission lines and/or electric distribution facilities). (b) Where necessary, pertinent items described in the Ports and Harbors checklist should also be checked (e.g., projects including construction of port and harbor facilities).	(a) N/A (b) N/A
	Note on Using Environmental Checklist	(a) In the case of coal-fired power plants, the following items should be confirmed: <ul style="list-style-type: none"> • Are coal quality standards established? • Are the electric generation facilities planned by considering coal quality? (b) If necessary, the impacts to transboundary or global issues should be confirmed (e.g., the project includes factors that may cause problems, such as transboundary waste treatment, acid rain, destruction of the ozone layer, and global warming).	(a) Yes, they are. (b) There is a small possibility of CO2 emission may contribute global warming. But it is difficult to confirm its extents scientifically.

1) Regarding the term “Country’s Standards” mentioned in the above table, in the event that environmental standards in the country where the project is located diverge significantly from international standards, appropriate environmental considerations are made, if necessary.

In cases where local environmental regulations are yet to be established in some areas, considerations should be made based on comparisons with appropriate standards of other countries (including Japan' experience).

2) Environmental checklist provides general environmental items to be checked. It may be necessary to add or delete an item taking into account the characteristics of the project and the particular circumstances of the country and locality in which it is located.

第9章 社会配慮

新規火力発電プラントの建設にあたっては、一部用地の取得が必要となるため、ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦の法律に従った用地取得が進められている。本調査では、JICA環境社会配慮ガイドライン(2010)に従って、用地取得・補償計画(LACP)案の準備を支援した。本章では、調査団から提案される内容の概要を述べる。

9.1 はじめに

本章では、2014年1月までに得られたデータを基にしたLACP案の基本方針がまとめられている。本調査期間内では、土地所有者や用地取得による被影響者との直接の接触を図ることができなかつたため、人口センサス調査、財産・用地調査、家計・生活調査を含むベースライン調査は実施されなかつた。代わりに、事業者から提供された用地取得や補償に関する基本的なデータと、事業予定地周辺のコミュニティ代表者からヒアリングした内容がベースライン情報としてまとめられている。続けて示される用地取得に関する補償方針案や各計画案は、事業がJICA環境社会配慮ガイドライン(2010)に従うための基本的な提案事項である。実際に、本事業がJICA環境社会配慮ガイドライン(2010)に従って実施される場合には、事業者やステークホルダーによるレビュー及び協議の上、LACPが策定される必要がある。

9.2 用地取得範囲及び用地取得の必要性

新規発電所の用地範囲はトゥズラ市の空間計画に従って計画されている。既存発電所はJala川に沿って立地しており、北東側には工場が隣接している。建設予定地は既存プラントに隣接し、線路とJala川に囲まれた遊休地であり、用地取得対象地として適当な位置及び範囲であると考えられる。

9.3 組織及び法的枠組み

9.3.1 関連法規

ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦における用地取得の手順は主に収用法 (Law on Expropriation¹, Official Gazette of FBiH, no.70/07, 6/10)で規定されている。2007年に

¹ ボスニア語では”ZAKON O EKSPROPRIJACIJI”といい、現地で使用されている英訳は”law on expropriation”である。本調査で述べる”expropriation”に関する手続きは、日本語の「土地収用」が意味する範囲だけではなく、事業実施者と土地等の権利者の合意に基づく権利の移行手続きを含む。本報告書内における”eksprijacija”は、それが「用地取得」の意味を含む場合には、「用地取得」と訳すが、法律名等の固有名詞については「収用」と訳すこととする。

適用された収用法では、用地取得・収用の条件、公益の確立、用地取得に対する補償を定める。また、抗議、論争の処理、補償の需給要件についても言及されている。加えて、ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦の建設用地に関する法律(Law on Construction Land of Federation of Bosnia and Herzegovina, Official Gazette of FBiH no. 67/05) も用地取得手続きにとって重要な法律であり、所有権は移行しないが使用権が移行する場合のプロセスを定める。そのほかの関連法としては、法的所有関係に関する法律(Law on Legal Ownership Relations of FBiH, Official Gazette of FBiH no. 6/98) と債権法(Law on Obligations of FBiH (Official Gazette of FBiH no. 2/92, 13/93, and 13/94)がある。関連法規の概略は下表に示す通りである。

表 9.3.1 用地取得に関する法律

Regulation	Gazette No.	Summary
BiH Expropriation Law (収用法)	70/07, 6/10	<p>In FBiH, acquisition of real property in public interest, is regulated by the FBiH Expropriation Law, whereas the implementation of expropriation procedures is dealt with by municipal administrations.</p> <p>The Expropriation Law regulates the conditions (establishing public interest), the procedure for expropriation (acquisition) of property for construction of facilities in the public interest and the compensation for expropriated (acquired) property. It also addresses the issues of grievances and disputes handling, and, to a limited extent, compensation eligibility. Some of the key sentences of this law are as follows;</p> <p>Article 12 For expropriated asset, owner is entitled to compensation in other asset. In case the user of expropriation is unable to assure such asset, is has to pay compensation in money which equals market values of the asset expropriated. Prior owner of business premises subject of expropriation is entitled to other business premises as his ownership, provided by the user of expropriation.</p> <p>Article 21 The proposal for expropriation may be submitted by expropriation beneficiary after the established public interest in the construction of the building or works. The proposal for expropriation shall be submitted to the municipal administration</p> <p>Article 42 If the residential building (or apartment) is the subject of expropriation, user of the expropriation has to assure necessary accommodation (certain number of premises, electricity, water supply, etc.). Temporary accommodation may last 18 months maximum, counting from the day of eviction. User of expropriation is obliged to provide previous owner with the adequate building or apartment, if not agreed otherwise.</p> <p>Article 45 Compensation for expropriated asset usually equals with similar asset of the same market value in the same municipality or town, which enables the owner to have the same benefits as by using the expropriated asset. For illegally constructed buildings builder is not entitled to compensation</p> <p>Article 54</p>

		<p>Prior owner has right for compensation for lost benefit from prior usage of the asset (if there was no expropriation) for the period between expropriation is finalized and receipt of replacing asset (or until deadline for financial compensation).</p> <p>The formal owner of a business structure is entitled to compensation for that structure (cash or replacement property) and for loss of income until he/she is able to restore business activities.</p>
<p>Law on Construction Land of FBiH (建設用地法)</p>	67/05	<p>Article 61 allows for the legalization of illegally constructed structures on construction land in state ownership on which a structure has been built. This article enables the subsequent issuing of a permit for construction by the Municipal Council in accordance with the Law on Spatial Planning. Article 16 allows the Municipal Council to expropriate city construction land in private ownership; the rights of the previous owner are regulated in detail by Article 20.</p>
<p>Law on Legal Ownership Relations of FBiH (法的所有関係に関する法律)</p>	6/98	<p>The Law on Legal Ownership Relations regulates the conditions and manner of acquiring, using, protecting and termination of ownership rights, usufruct rights, lien rights, possession and ownership rights of foreign nationals in the FBiH. The Law emphasizes that ownership rights may only be limited or taken away in public interest, stating that the owner is entitled to full compensation in such cases (Article 6).</p>
<p>Law on Obligations of FBiH (債権法)</p>	2/92, 13/93, 13/94	<p>In relation to tenants in the affected project area, their status is regulated by this Law. According to the law, the tenant must vacate the residential structure/apartment within eight days from the notice, unless otherwise specified by the tenancy agreement.</p>

Source : JICA Survey Team on Tuzla Coal-fired Power Plant Project (PPP Infrastructure Project)

9.3.2 ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦における地権システム

本事業の予定地には、法的に土地の所有権を持つ地権者が所有する私有地と借地人に所有されている公共地が含まれている。ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦では土地や財産を管理する方法として、土地台帳と登記簿による2重の管理システムがある。土地台帳は、地籍調査に基づく地籍図と記録である一方、地方裁判所の土地登記所に保管される土地登記簿は、土地の所有権やその他の資産に関する権利を含む。本事業の用地取得に関連して特記される地権システム上の主な問題は以下の通りである。

- 新しい調査が行われた1971年の前後で測量方法が用いられていたため、例えば2つの異なる区画に同じ区画番号が振られるなどの問題が生じた。
- 戦争時の混乱の影響等を理由に、土地台帳と登記簿の記載内容が一致していない場合や、本来の地権者が土地登記簿には記載されていない場合がある。
- 遺言書を残す習慣がないため、地権者の死後に不動産が整理されていない場合は、土地の譲渡のために、まず全ての相続者を特定し、彼らの合意を得なければならない。さらに、近年の内戦等の影響で大量の移民や難民が発生したため、ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦における相続人の搜索は、他の国や地域と比較して非常に難しい。

9.3.3 組織

用地取得や収用はエンティティレベル（中央政府の下の行政主体）で規制されているが、実施は市が担当する。トゥズラ市の測地・法的所有権局（Department for geodetic and legal-owner ship affairs of Tuzla Municipality）が用地取得のプロセスを実施する。トゥズラ市は用地取得手続き委員会を設立し、委員会は、委員長、書記、測地の専門家から構成される。

9.3.4 用地取得の手続き

9.3.4.1 一般的な手続き

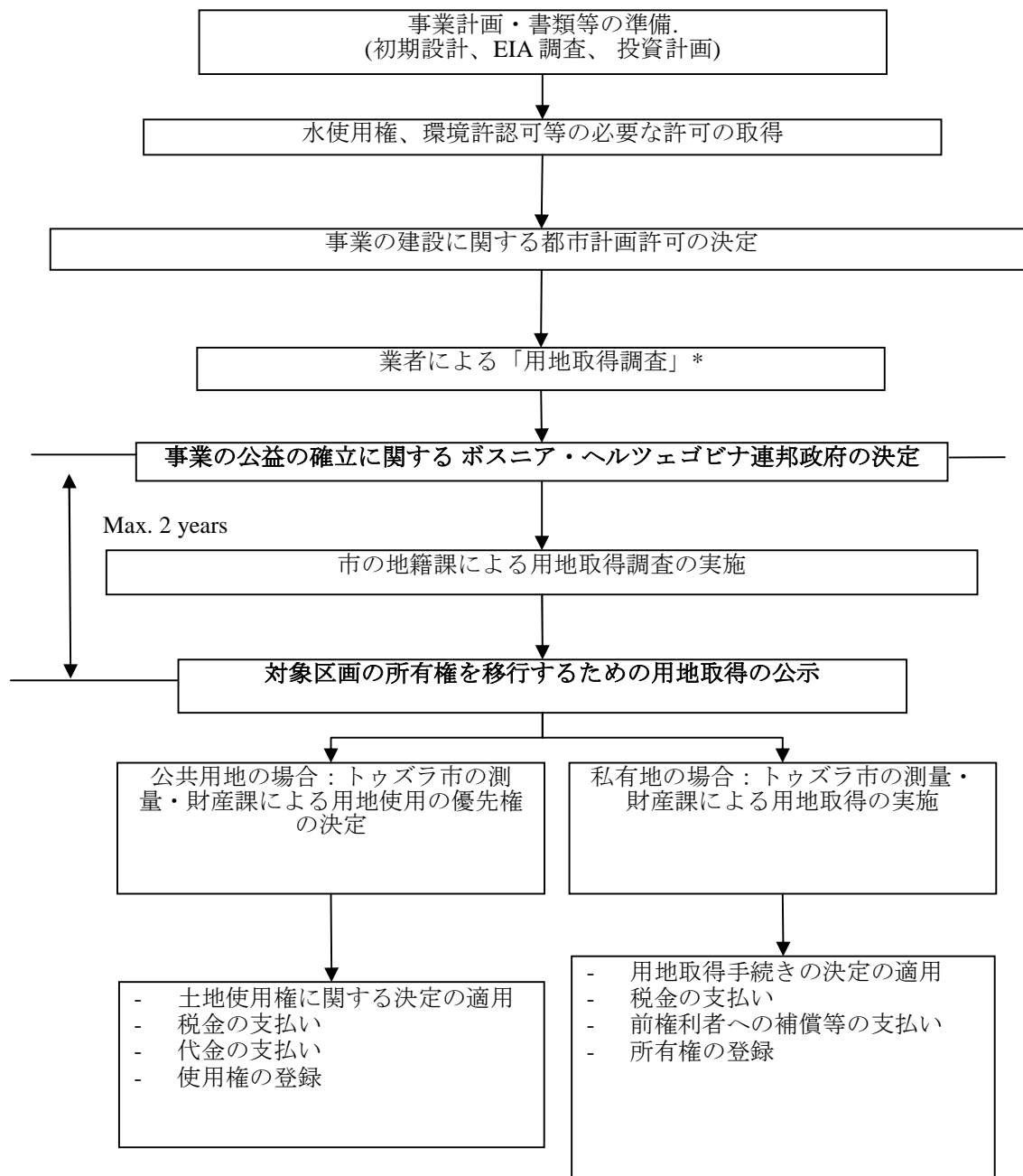
用地取得の手続きは下記の通り進められる。

- 財産の収用は、関連機関（本事業の場合は、トゥズラ市）の公益の確立に関する決定の受領、又は特別な法律の制定のみを根拠として実施される。移動に関する公共設備、経済、電気、行政、防衛、健康、教育及び文化施設に関して、ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦、カントン、市、公社といった公共機関による必要性がある事業についてのみ、収用は為し得る。
- 公益の確立の上で、用地取得の受益者（本事業の場合、EPBiH）は事業の影響を受ける地権者と事前に友好的な売買の交渉を行い、合意に至るよう努力する義務がある。
- 交渉による用地取得が成立しなかった場合、受益者は用地取得の提言を地方当局の地権担当当局に提出する。本事業の場合は、トゥズラ市の測地・権利担当当局が相当する。用地取得の提言書は、その建設に関する公益が確立された後に、受益者から地方行政局に提出される。用地取得の提言書には、用地取得の対象となる財産、財産の所有者及び使用者、用地取得の目的となる施設や事業等が記載される。地方行政局は、その提言書を、地権者に知らせる義務がある。
- 地方行政局は、地権者を招き、用地取得の事実を決定するためのヒアリングを行う²
- 地方行政局は、「用地取得の決定」を発行する。行政の担当当局は受益者と地権者の合意を経て、財産の補償を決定するヒアリングを行う義務がある。用地取得の決定の発行から2ヶ月以内に補償の合意に至らなかった場合、地方行政局は、管轄裁判所に、所定の書類（Decision）を送付する。
- 地権者は用地取得の決定を知らせる Decision を受領した後に、不平や苦情を訴える権利がある。ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦の財産担当行政局は、申し立てられた不平の正当性を検証し、適切な対処が必要かどうか評価する。苦情が認められた場合には、市がその後の対応を行う。用地取得の決定から15日以内に苦情等が寄せられなかった場合は、地権者、市、事業者が会合し、取得され

² この際、評価者は土地や土地の上にある財産である構造物や作物などの数量調査を行う。

る財産に対する補償を決定する。

- 補償に関する合意が為された後、30日以内に補償額が事業者から各被影響者から申請された銀行口座に振り込まれる。
- 用地の登録における法的権利は、用地取得に関する拘束力のある決定と、補償の支払い証明又は代替の財産の譲与の証明をもって、正式に移行される。
- 地権者が死亡した場合は、相続人が死亡証明書を裁判所に提出する。相続人が、相続する遺産の分配の同意書を有している場合は、裁判所はその確認書を発行する。相続人が、その確認書を市に提出すると、新しい地権証明書が発行される。



*) 現地では、用地取得に必要な補償を決めるために実施する調査を”expropriation elaborate” という。(Source : Draft Land Acquisition and Compensation Framework for Vranduk Hydropower Project, EBRD, September 2013) ここでは、「用地取得調査」と訳す。

図 9.3.1 用地取得の手続きフロー

出典：EPBiH 提供資料より JICA 調査団作成

9.3.4.2 不法建設物の合法化手続き

違法建設物の合法化はカントンレベルで規制されている。トゥズラカントンでは、不法建設物の合法化の条件及び手続きに関する法律 (Official Gazette of Tuzla Canton 10/2011)が相当する。合法化手続きは、以下の順序で進められる。

- カントンで定められた一定期間内（通常1年）における、所有者から合法化の申請
- 市とカントンにおける空間計画と建設の担当部による審査
- 補足的な都市許可の決定
- 空間計画に関する法律に従った建設許可と使用許可の決定

9.3.5 補償

カットオフデート³の時点で、用地や構造物を所有、使用しているものが補償もしくは支援の受給資格をもつ。収用法の 31 条によると、現金による補償や代替資産という形での補償は、関係者間で特別な合意がない限り、取得される財産の所有権が正式に移行する前に与えられなければならない。補償にかかる全費用は、取得の受益者が負担する。収用法第 12 条では、用地取得される農業、建物や都市建設用地に対する補償単価は、それらの市場価格で決定されると示されている。

法律では、建物、果樹園、ブドウ園、森林、農地、建設地、市街地に対する補償についても定められている。収用法 45 条では、不法構造物の取得は補償を伴わず、それらの所有者は市の収用担当局との間で合意された時間内に撤去させなければならない。さもなければ、それら構造物を撤去するのに必要な費用を支払うよう要求される。

9.3.6 財産の評価手続き

財産の価値は、不動産査定専門委員会で評価される。その専門委員会は、トゥズラ市の「不動産査定専門委員会の活動に関するルールブック」に従って、委員長、技術事務員ほか計 6 人から構成される。査定の手順は、このルールブックに記載されており、市場価格に基づく。市場価格の決定は以下の 5 つのステップで実施される。

- a) 不動産に関するデータの収集と確認
- b) 市場における同様の不動産のデータ収集
- c) 対象とする不動産の市場価格の推定
- d) 推定価格に対する修正
- e) 市場価格の決定

³通常、センサス調査の開始日がカットオフデートとなる。センサス調査に先立ってプロジェクト対象地の線引きが行われた日がカットオフデートとなる場合もあるが、ただし、線引きされた対象地に関する情報が市民に対して効果的に周知され、線引き後のさらなる人口流入を防ぐべく計画的かつ継続的な周知が行われることが条件となる。

評価基準は、以下の通り不動産ごとに異なる。

- 1) 土地：位置、規模、場所、形、主要な道路へのアクセス、地形構造、汚染、気候、自然環境、利用目的、土地使用、土地の室等
- 2) 居住施設：場所、汚染、気候、自然環境、位置、規模、階層、インフラ、主要道路との距離、保健、文化、教育などの重要施設との距離、下水道や電気、暖房機能の整備状況等
- 3) 集合住宅：場所、汚染、気候、自然環境、位置、規模、階層、インフラ、主要道路との距離、保健、文化、教育などの重要施設との距離、建造物の質等
- 4) 商業施設：場所、主要道路との距離、アクセスロード、駐車場、自然環境、位置、規模、階層、建造物の質、維持状態、使用目的等

一方、果樹やブドウ園への補償費は以下が基準となる。

- 5) 結実している果樹及びブドウ園：補償は、これらの木が成熟するのに必要な年数間の収入に等しい。
- 6) まだ結実していない果樹及びブドウ園：補償は苗木の購入、植栽、栽培の費用に等しい

また、取得対象の森に対する補償は、近隣の草地に対する補償費と等しい。

9.3.7 社会的弱者に関連した法規則

連邦及びカントンが設定する社会的弱者に関する法律等は以下の通りである。

<連邦レベル>

- 年金及び身体障害保険に関する法律 (Law on pension and disability insurance of Federation of BiH, Official Gazette of FBiH 29/98, 49/2000, 32/2001, 75/2005, 59/2006)
- 社会的保護、戦争の市民被害者の保護、子供のいる家族の保護に関する法律 (Law on basis of social protection, protection of civil victims of war and protection of families with children, Official Gazette of FBiH 36/99, 54/2004 and 39/2006);
- 障害者の職業上の社会復帰、訓練及び雇用に関する法律(Law on professional rehabilitation, training and employment of persons with disability, Official Gazette of FBiH 2010).

<カントンレベル>

- 社会的保護、戦争の市民被害者の保護、子供のいる家族の保護に関する法律 (Law on basis of social protection, protection of civil victims of war and protection of

families with children, Official Gazette of Tuzla Canton, 12/00, 5/02, 13/03, 8/06 and 5/12)

- 従業員が産休や育児休暇中にその賃金に替えて補償を受ける権利を得る方法とプロセスに関するルールブック (Rulebook on manner and the process of obtaining the right for compensation instead of salary for woman mother, i.e. for other person with permanent employment during absence for reasons of pregnancy, labour, and/or child nurture, Official Gazette of Tuzla Canton No. 13/2011 and 14/2012)

地権者の個人及び家族の状況は、補償資格を決める際に考慮される(第 47 条、収用法)。この条文は、被影響者の個人及び家族の状況をケースバイケースで評価し、失われる財産の市場価格を超える補償を支払うことを許容することで、社会的弱者と彼らの生計回復に対処している。

国のレベルでは、国内の小民族の権利の保護に関する法律 (Law on protection of rights of national minorities, Official Gazette of BiH, No. 12/03) が 2013 年に制定され、117 の小民族に対して、権利と平等の保護が定められている。

9.3.8 過去の用地取得及び移転の事例

過去の事例として、ボ国においては、これまで主に以下の電力事業に関して、移転及び用地取得が実施されている。

- スルプスカ共和国、Stanari におけるリグナイト炭火力発電所の建設
- ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦、Vranduk 水力発電所の建設
- スルプスカ共和国、Ulog 水力発電所の建設

本案件では、同じ連邦法が適用される Vranduk 水力発電所の例が参照される。

9.3.9 JICA の方針

世界銀行の移転政策(O 4.12)を基にした JICA の用地取得・移転に係る方針の主な要点は、以下に示される。

- 補償はできる限り再取得価格とする。
- 住民移転計画の作成に当たり、事前に十分な情報が公開された上で、これに基づく影響を受ける人々やコミュニティとの協議が行われていなければならない。
- 被影響住民は、補償や支援の受給権を確立するため、初期ベースライン調査(人口センサス、資産・財産調査、社会経済調査を含む)を通じて特定・記録される。これは、補償や支援等の利益を求めて不当に人々が流入することを防ぐため、可能な限り事業の初期段階で行われることが望ましい。

- 補償や支援の受給権者は、土地に対する法的権利を有するもの、土地に対する法的権利を有していないが、権利を請求すれば、当該国の法制度に基づき権利が認められるもの、占有している土地の法的権利及び請求権を確認できないものとする。

9.4 ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦の法律と JICA 環境社会配慮ガイドラインの乖離

ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦の法律と JICA 環境社会配慮ガイドライン(2010)の比較及びこれらの乖離を解消するための提案を下表に示す。

表 9.4.1 ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦と JICA がガイドラインの比較と乖離分析

Item	JICA Guidelines	Laws of FBiH	Gap between the FBiH System and the JICA Environmental Guidelines	Bridge the gap between the FBiH System and the JICA Environmental Guidelines
1.Support for socially vulnerable people	Appropriate consideration must be given to vulnerable social groups such as women, children, the elderly, the poor, and ethnic minorities.(JICA GL p29)	Where monetary compensation is given, in addition to the established compensation fee, additional compensation is to be calculated with consideration of the affected person's personal and family circumstances whereby more vulnerable affected persons receive higher compensation (Article 47 of the Expropriation Law) . This Article addresses vulnerable households and livelihood restoration by allowing for compensation beyond the market value of the lost asset, based on a case-by-case assessment of personal and familial circumstances of the affected owner.	The consideration for the vulnerable people is specified in FBiH's law as well as JICA Guideline.	Follow both the JICA Environmental Guideline and the local legislation
2. Assistance for restoration and improvement of living standard	Host countries must make efforts to enable people affected by projects and to improve their standard of living, income opportunities, and production levels, or at least to restore these to pre-project levels. (JICA GL p30)	For expropriated asset, owner is entitled to compensation in other asset. In case the user of expropriation is unable to assure such asset, the owner has to pay compensation in money which equals market values of the expropriated asset.	Both policies take into consideration the compensation to restore their livelihood.	The project will comply with the JICA Environmental Guidelines' policy and FBiH regulation.
3. Assistance for loss of business and income	Host countries must make efforts to enable people affected by projects and to improve their standard of living, income opportunities, and production levels, or at least to restore these to pre-project levels.(JICA GL p30)	The formal owner of a business structure is entitled to compensation for that structure (cash or replacement property) and for loss of income until he/she is able to restore business activities. (Article 54, Law on Expropriation)	Both policies take into consideration the compensation to their business condition.	The project will comply with the JICA Environmental Guidelines' policy and FBiH regulation.
4. Compensation based on full replacement	Prior compensation, at full replacement cost, must be provided as much as	According to FBiH legislation (Article 12 in Law on Expropriation), compensations are paid only by market values	FBiH legislation foresees adequate compensations either in replacing	Values for land and structures shall be provided at

Item	JICA Guidelines	Laws of FBiH	Gap between the FBiH System and the JICA Environmental Guidelines	Bridge the gap between the FBiH System and the JICA Environmental Guidelines
cost	possible. (JICA GL p30)	not by replacement values (market value plus costs of transaction).	assets or in financial compensation in line with JICA Environmental Guidelines. On the other hand, the compensation is evaluated based on the market price, not the full replacement cost.	replacement cost (market value plus transactional costs) rather than market value, as much as possible.
5. Eligibility of non-title holders	<p>People who must be resettled involuntarily and people whose means of livelihood will be hindered or lost must be sufficiently compensated and supported by project proponents etc. in a timely manner. (JICA GL p30)</p> <p>Illegal occupants are to be provided with resettlement assistance.</p>	Only owners, occupants and users of affected land and structures at the time of the cut-off-date with fully recognized ownership rights are eligible for compensation and/or assistance. Illegal occupants have no right to receive any compensation.	People who do not have the official ownership of the property or land is not eligible for the compensation or resettlement assistance in accordance with FBiH's law.	Illegal occupants shall be provided with resettlement assistance and eligible for the compensation.
6. Public participation into planning and implementation of resettlement plan	Appropriate participation by affected people and their communities must be promoted in the planning, implementation, and monitoring of resettlement action plans and measures to prevent the loss of their means of livelihood. (JICA GL p30)	<p>Only consultations prescribed by the Law are held in cases private property, when user of expropriation calls land owners for the agreement on compensation for expropriation asset.</p> <p>Though the engaged affected people have negotiation in preparation of compensation, there are no legal provisions on participation of affected people in planning, implementation, and monitoring of resettlement action plans and there is no provision in the legislation prescribing preparation of Resettlement Action Plans</p>	FBiH's law does not ensure that the affected people participate in the planning, implementation and monitoring of resettlement action plan	The project will comply with the JICA Environmental Guidelines' policy.
7. Grievance mechanism	Appropriate and accessible grievance mechanisms must be established for the affected people and their communities. (JICA GL p30)	Under FBiH law once the decision on expropriation is made the land owners will be given a 15 day period from the date that the document has been received to raise grievances. This official grievance period allows land owners to send grievances on the decision for expropriation.	The land owner has a chance to claim their grievance after the issue of decision for expropriation. On the other hand, the Project proponent is not obliged to set	The grievance for the decision for the expropriation will be dealt by FBiH law. In addition, the comprehensive grievance desk

Item	JICA Guidelines	Laws of FBiH	Gap between the FBiH System and the JICA Environmental Guidelines	Bridge the gap between the FBiH System and the JICA Environmental Guidelines
		<p>These grievances will be officially registered and their legal merit will be assessed and accepted or dismissed.</p> <p>If there is a disagreement regarding the decision's proposed compensation for the land, the land owner has an opportunity to comment or ask for a change during the hearing. Once the agreement on compensation is signed the land owner does not have any further legal recourse to submit a grievance on the decision or the price except through legal remedies</p>	<p>the grievance desk for the entire project period is not mentioned by law.</p>	<p>or contact point shall be provided to receive and handle any complains on land acquisition and compensation for an entire project period.</p>
8. Monitoring	<p>Appropriate follow-up plans and systems, such as monitoring plans and environmental management plans, must be prepared; the costs of implementing such plans and systems, and the financial methods to fund such costs, must be determined.. (JICA GL p28)</p>	<p>There are no such or similar provisions in local legislation.</p>	<p>FBiH laws do not ensure that the monitoring system for land acquisition procedure is provided.</p>	<p>The project will comply with the JICA Environmental Guidelines' policy.</p>

出典：JICA調査団

9.5 事業地域周辺の基本情報

9.5.1 土地利用

表は、トゥズラ発電所から半径 2km 以内の土地の状況と利用を示している。主な利用は、農地、森林、劣化した土地（現存する廃棄物処分場）や建物用地（居住地域）である。図は、2005 年～2025 年におけるトゥズラカントン空間計画を示す。発電所の周囲の主な土地利用は、工業地域、森林、農地などである。なお、7 号機の建設予定地の多くは、以下の写真に示す通り空き地の状態である。

表 9.5.1 TPP から半径 2km 以内の現在の土地利用

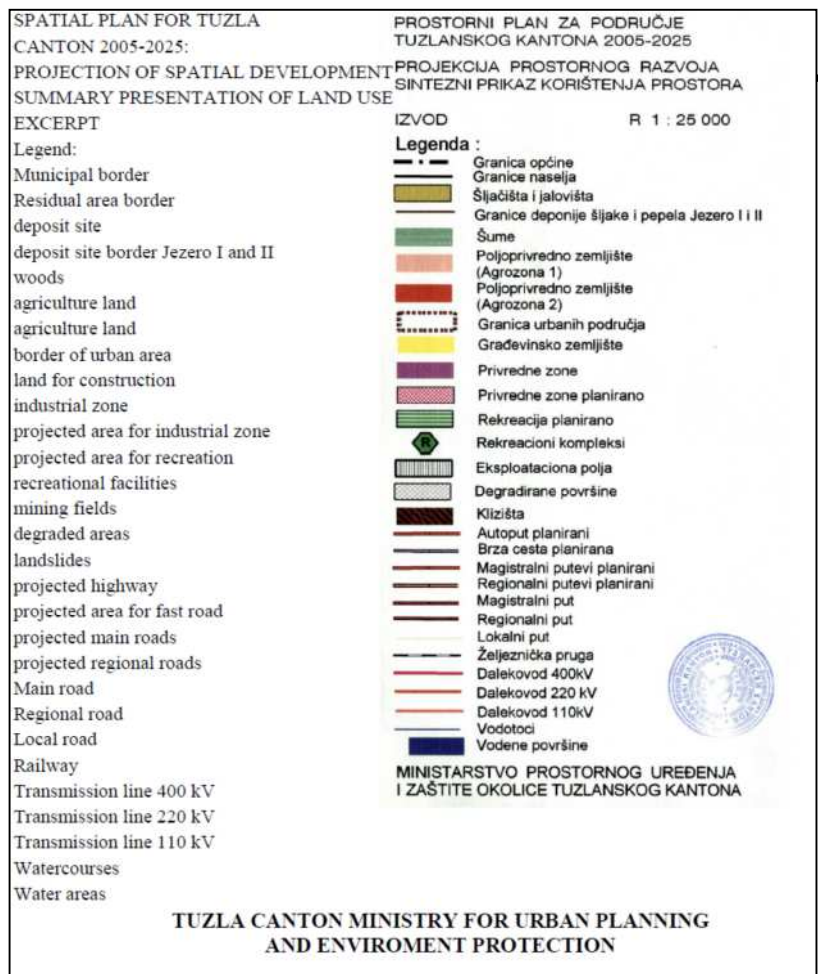
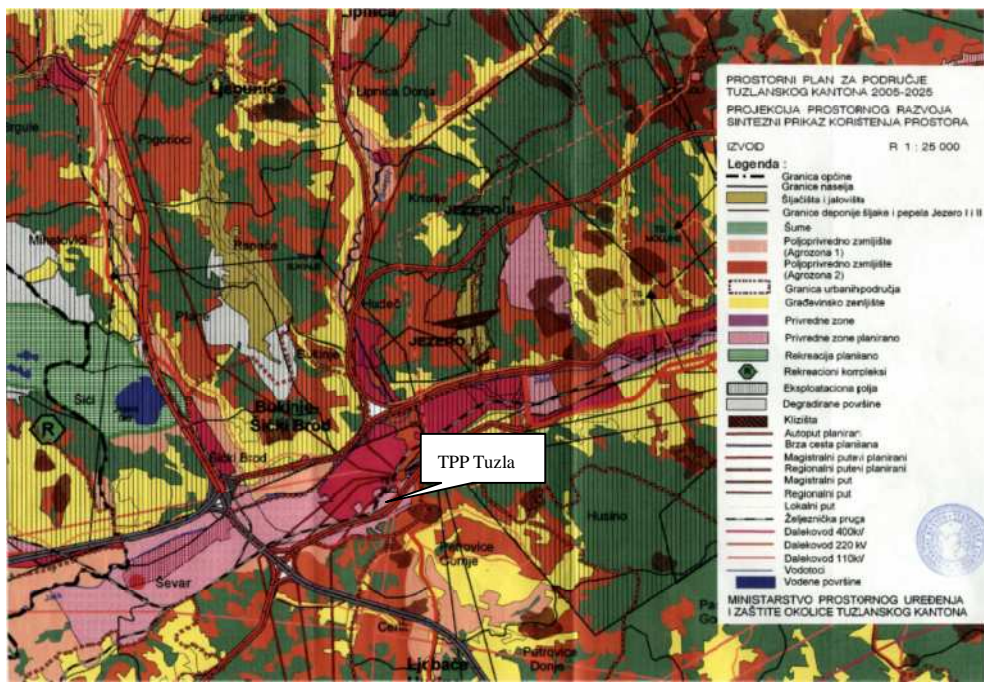
土地利用	割合 (%)
建物用地 (居住地)	15.0
森林 (高木及び中木)	19.8
荒地 (処分場等)	16.0
農地	31.5
工業用地	12.5
公共施設等用地(道路、線路等)	5.2

出典：JICA調査団



写真：用地取得対象地の概観

出典：JICA 調査団撮影（2013 年 9 月）



拡大図

From Tuzla Canton Spatial Plan 2005-2025

図 9.5.1 TPP 周辺の土地利用

9.5.2 事業範囲の社会経済状況

9.5.2.1 一般データ

トゥズラカントンにおける一般的な統計データは下表を示す通りである。また、図に示す通り、近年、トゥズラ市での就業率は下がる一方、失業率は上がる傾向にある。高い失業率は主要な社会問題のひとつとなっている。

表 9.5.2 トゥズラカントンの一般的データ

面積 (km ²)	2,649
市の数	13
集落数	382
人口	499,099
自然人口増加数	802
人口密度	188.4
純所得 (KM)	735
GDP (mil. KM)	2,554
一人当たりの GDP (KM)	5,117
輸入額 (mil. KM)	1,258
輸出額 (mil. KM)	980
投資額 (mil. KM)	404

出典: JICA 調査団

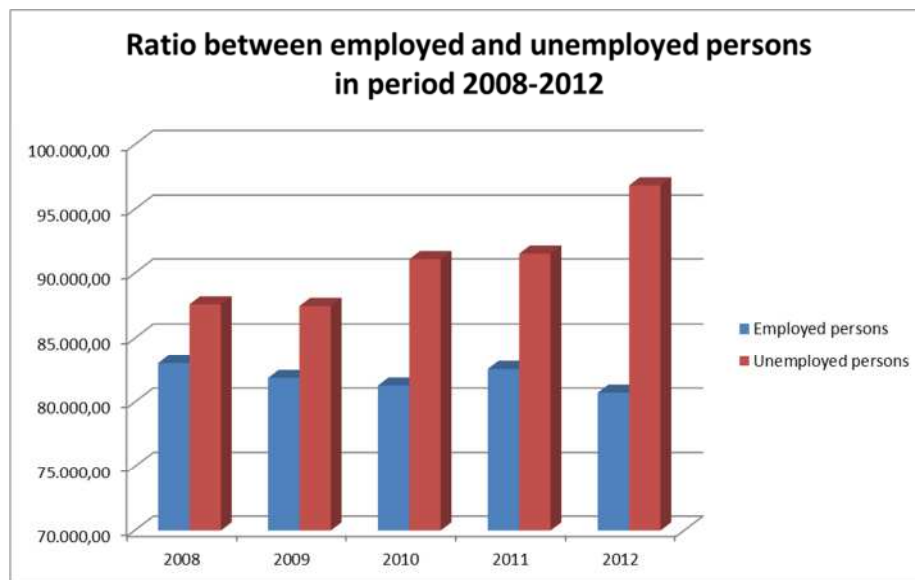


図 9.5.2 2008-2012 における雇用者及び非雇用者

出典 JICA 調査団

表 9.5.3 トゥズラカントンにおける代表的なセクターの就業者数と平均収入

Activities	Average number of employees				Average salary(KM/month)			
	2009	2010	2011	2012	2009	2010	2011	2012
Agricultural, hunting and forestry	1,236.00	1,243.00	1,248.00	1,041.00	617.74	658.77	666.45	676.63
Mining and quarrying (extraction)	8,002.00	7,904.00	7,578.00	8,431.00	809.74	833.15	873.14	878.56
Processing industry	18,426.00	18,502.00	18,582.00	18,429.00	493.32	509.32	519.75	525.97
Production and supply -electricity, gas and water supply	2,720.00	2,744.00	2,694.00	2,568.00	1,242.11	1,243.46	1,251.37	1,288.97
Public administration /Social security	5,234.00	5,239.00	5,289.00	5,184.00	1,012.25	1,022.18	1,047.33	1,044.62
Other utilities / Public and private service activities/utilities	1,797.00	1,901.00	1,995.00	1,837.00	709.87	722.14	694.05	713.11

出典：：ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦統計局トゥズラ市（2014年7月24日確認）<http://www.fzs.ba/Podaci/03.pdf>

9.5.2.2 少数民族

ボ国では主に 17 の少数民族が存在し、最も多い少数民族はロマである。ロマはボ国の人口の 2.2%を占めると推定されている。ボ国におけるロマが、伝統的に対峙してきた社会的排除の問題の一部は、人種差別によるものでもあり、ロマの自主隔離的な民族性によるものでもある。正社員の職に就いている割合は 3%、最も大きい収入源は二次原料の販売（ロマの 29%）と物乞い(同 19%)であり、76%の人々が小学校に入学又は卒業をしていないというデータは、ロマが社会的に排除されていることを示す。

9.5.2.3 ジェンダー

財産権という点においては、男性と女性は一般的に同等に扱われている。男性と女性の兄弟は相続される財産を等しく分配する。女性は、家庭において、特に、子供の幸せな生活、教育、結婚や資金の配分に関して発言権がある。一方で、就職の機会が少なく、仕事の選択が季節労働の農業に限られることは、この地域の女性にとって主な懸念となっている。

9.6 移転及び用地取得の規模

地権者等への質問票調査に代って周辺のコミュニティにヒアリングを実施し、EPBiH から提供されたデータと共に整理することで、非影響者と対象となる財産の特定、周辺地域の住民の家計・生活状況に関する基本情報を収集した。

事業予定地の地権者の多くは、その近傍に居住していることから、周辺の4つのコミュニティの代表者から、コミュニティ内における住民の一般的な生活状況をヒアリングした。その結果を表に示す。周辺コミュニティでは、ロマなどの少数民族のほか、母子世帯や高齢単身者、貧困層等の社会的弱者の存在が確認された。

表9.6.1 TPP周辺の社会経済状況確認結果

Category	Item	Result/Content	
Basic information of the questionnaire			
Name of community		Local communities: Sicki Brod, Bukinje, Kreka and Husino	
Date of data collection		December 2013 / January 2014	
Result of questionnaire survey			
Demography	Number of village in the community	25	
	Number of total people living in the community	22,338	
	Number of female living in the community	13,016	
	Number of family in the community	8,118	
	Number of household in the community	6,819	
	Demographic by age groups	- 0-5 (age): 700 - 6-12 :1,245 - 13-20 3,553 - 21-59 :12,440 - Above 60 : 4,400	
	Wealth	- Very well off : 718 families (9 % in families) - Sufficiently well off : 2,935 (37%) - Poor with some land :1,920 (24%) - Poor with no land : 2,420 (30%)	
	Disadvantaged families	- Single female head: 1,714 families (13%) - With no labor (only children and elderly) : 1,714 (13%) - With infirmed/elderly only(who can not work) :1,335(10%) - Landless : 2,860 (21%) - Others: 5800(43%)	
Ethnicity		- Bosnian :17,162 (20% - 90% of total) - Serbian :601 (There is no Serbian in 2 communities) - Croatian :3,851 (35%-70% of total) - Roma:554 - Others:170	
	Livelihoods	Income level of household	- 0-500 KM/month: 85% - 500-1000 KM/month:10% - 1000-2000 KM/month:3% - 2000-4000 KM/month:2%
		Main sources of employment	Agriculture, Small-scale trading(shops , stalls) , Transportation, Government service, Factory work, Industry (e.g. mining)
Main agriculture product		Corn, wheat , grass , potato, tomato, lettuce, spinach, bean	
Health and infrastructure	Infectious disease such as HIV/AIDs	No data or no answer	
	Electricity supply in the community	100%	

Category	Item	Result/Content
	Water supply	- Tap water (Public Water supply system) : 90% of households - Well: 5% - Other:5%
	Sewage	- Public sewage : 70 % of households - Individual small sewage system : 30%
	Toilets	- Flush toilets : 99% of households - Bucket toilets : 1%
Communication, literacy and education	language	Bosnian , Serbian, Croatian, English, German
	Percentage of adult who can speak Bosnian/Serbian/Croatian	100%
	Rate of literacy	- 80% in total - 90% in women
	Education levels	- Technical or Higher training : 5% (50% in Female) - Finish high school : 30% (40% in Female) - Finish Primary school :50% (40% in Female) - No schooling :15% (40% in Female)

注記) この結果はコミュニティ代表者へのヒアリング調査に基づいており、回答にある数値は推測値の可能性がある。

出典：JICA 調査団

9.7 用地取得手続きの実施状況

9.7.1 これまでの用地取得手続き

用地取得は、収用法の第 21 条及び 22 条に従って、EPBiH とトゥズラ市によって実施されている。

9.7.2 カットオフデート

本事業では、「7号機の建設についての用地取得に関する調査を実施する要求書」が EPBiH からトゥズラ市に送付された 2012年9月25日をもって、用地取得対象の土地は固定され、地権者あるいは利用者はその権利の譲渡が不可能となった。したがって、この日をカットオフデートとみなすことが提案される。

9.7.3 補償単価

本事業では、裁判所が任命する専門家リストから選ばれた専門家が、土地の種類や質、樹木や作物などを評価し、補償価格を算定した。

その一方で、一部の地権者は、用地取得対象地だけでなく、隣接する対象外の土地と一括に取得することを求めるなど、取得の条件や価格についての交渉が続けられている。

9.8 本プロジェクトで提案される用地取得及び住民移転方針

9.8.1 基本方針案

事業者である EPBiH は EBRD が支援する用地取得・補償フレームワークを策定した経験もあり、国際基準に従った住民移転・補償を実施するための体制・能力及び

資金を有するとみられる。また、ボ国はオーフツ条約に加盟するなど情報公開制度は整っている。その一方で、本事業が JICA 環境社会配慮ガイドラインに従って実施される場合、非正規住民の取り扱いや補償額の算定方法など、EPBiH の法律と JICA 環境社会配慮ガイドラインの間で乖離が認められる事項については、乖離を解消する措置に関して事業者との合意形成が必要となる。その際、他の事業で実施する用地取得や住民移転方針との差が生じると、被影響車間や地域の混乱を招くなどの影響が生じる可能性もあるため、事業者や関連機関と慎重に議論を進めなければならない。

以上の留意事項を念頭に置いた上で、JICA 環境社会配慮ガイドライン及びボスニア・ヘルツェゴビナ連邦の法律と JICA 環境社会配慮ガイドラインの間の乖離分析の結果に従い、本プロジェクトは用地取得及び住民移転に関して以下の基本方針案を提案する。

- 1) 用地及び財産の取得は代替案の検討によりできる限り回避又は最小化する。
- 2) 財産、生計手段やその資源を損失する被影響者は、LACP の合意に基づき時宜を得た補償又は援助を受ける。
- 3) カットオフデートに事業地で居住、労働、又は事業を実施する全ての被影響者は補償又は支援の受給資格を得る。
- 4) 便益の受給権者は、土地に対する法的権利を有するもの、土地に対する法的権利を有していないが、権利を請求すれば当該国の法制度に基づき権利が認められるもの、占有している土地の法的権利及び請求権を確認できないものとする。
- 5) 財産の損失に対する補償は、生計手段、生活水準、収入の機会を補償又は少なくとも、事業による影響を受ける前のレベルに回復させるためのものとして、再取得価格に基づく。
- 6) 移転から生計が回復するまでの期間も支援される。
- 7) 時宜を得た用地取得又は移転の準備、実施又は遡及的な対応を確保するために、適切な実施体制が確保される。
- 8) 適切な報告、モニタリング及び評価メカニズムが検討され、用地取得及び住民移転に関する管理システムの一部として、機能する。
- 9) 適切な苦情処理メカニズムが確保される。
- 10) 被影響者は LACP の検討及び実施のプロセスに関与する。
- 11) 事業のために損失された財産に対する過去の補償が、本基本方針と照らして妥当でないと判断された場合は、遡及的な補償及び支援を実施する。

9.8.2 資格者要件案

損失する財産に対する適切な補償・支援は、下表に示すとおり提案される。本事業

の場合、合法的な所有権が証明される被影響者については、農地等としての利用はないため、土地ベースの補償よりも金銭的な補償が合理的であると考えられる。また、合法的ではない用地の占拠について、カットオフデートにおける占拠が確認された際には、補償及び支援の受給資格者とすることが提案される。

表 9.8.1 提案される資格者要件

Type of Loss	Application	Entitled Person	Compensation Policy
Loss of land	All land losses	a) Legal owner with valid ownership papers or proof of ownership	Cash compensation for acquired land at full replacement cost
		b) PAPs without valid title	Cash compensation for acquired land at full replacement cost Entitled to take part in the income restoration program Those people who have started using the land after the cut-off date will not be entitled to any compensation or assistance.
		c) leaseholder	Reimbursement for un-expired lease period
Loss of perennial plants & trees	Affected plants and trees	Owner of affected plants and trees	Cash compensation equivalent to market value on the basis of type, age & productive value.
Loss of livelihood/cultivated products	Agricultural products in the acquired land	Beneficiaries of the agricultural product from the acquired land	Cash compensation equivalent to the market value of crops products at the time of compensation
Loss of , or damage to, assests	Affected structures on the acquired land	Owners of the structures with or without acceptable proof of ownership over the land: with or without building permit	Cash compensation based on current market prices of materials and labor without depreciation or deduction for salvaged building materials
Resettlement impacts on vulnerable people	Impacts to vulnerable people	Vulnerable PAPs people who are below the poverty line, female headed households, the elderly, the disabled or those with long term health problems.	In addition to other entitlements, vulnerable PAPs will be provided additional assistance for loss of livelihood and incomes. Priority in Project employment opportunities

出典：JICA 調査団

9.8.3 JICA 環境社会配慮ガイドラインとの乖離を解消するために提案される措置

本事業では、EPBiH の法律に従った用地取得と補償手続きが進捗している。したがって本プロジェクトでは、現在及び過去の用地取得・補償方針について、JICA 環境社会配慮ガイドラインと照らした際の妥当性を検証し、乖離を解消する措置を以下の通り提案する。一部、調査の中断及び調査方法の制約によって本調査内で把握されなかった内容については、追加調査が必要な項目として示す。

9.8.3.1 現在及び過去の用地取得・補償方針の妥当性確認状況

1) 法律で認められた所有権が確認されていない財産の取得について

乖離が存在すると考えられる事項及び追加調査が必要な項目は以下の通りである。

- 正式な所有権が確認されなかった1軒の家屋とその所有者/世帯については、補償の基準となる、カットオフデートにおける法的な権利と居住・使用状況を確認し、JICA 環境社会配慮ガイドラインが求める補償・支援の受給権者に該当するかどうかを確認する必要がある。該当する場合、家族構成、移転対象となる財産、家計・生活の詳細を把握し、補償や必要な支援を評価する必要がある。追加調査の結果、被影響世帯が、用地取得によって生計手段を失う場合は、生計回復支援が必要となる。また、社会的弱者に該当するかどうか確認する必要がある。
- 被影響世帯が自ら他の地に住居を確保することが難しい場合は、事業実施者である EPBiH が関連機関と協力して転居先を準備することもオプションとなりえる。移転先の検討においては、被影響住民の利便性等を考慮することが望まれる。

2) 法律で認められた所有権が確認されている財産の取得について

乖離が存在すると考えられる事項及び追加調査が必要な項目は以下の通りである。

- 現在設定されている補償の単価は市場価格であるため、この単価に沿って補償価格が合意された場合は、登記や税金などの移転費用が含まれてないため、再取得価格との間に差が生じる。
- 地権者による農業等の利用はなく、取得される土地から得る収入はないため、地権者が土地を譲渡することによる補償の利益はある一方、用地取得による生計その他への負の影響は基本的に生じないと考えられる。また、用地取得への合意も積極的に進められる状況である。しかしながら、用地取得による影響を評価するためには、地権者への個別訪問を行い、カットオフデートにおける土地の利用状況を念のため確認すると共に、補償の内容が妥当であったかどうかの検証と、生計への影響を確認することが望ましい。
- 既に用地取得が行われた土地に対しては、地権者と事業者の間で補償の交渉の際に情報公開や合理形成が適切に実施されたかどうか等、過去の経緯を確認する必要がある。また、現在の生活状況を可能な範囲で追跡調査することが望ましい。

9.8.3.2 提案される追加措置

1) 再取得価格による支払い

市場価格で取得用地に対する補償が支払われた被影響者については、再取得価格との差額を支払うなど、遡及的な措置を検討する必要がある。

2) 生計回復支援

生計回復支援では、以下の基本条項が提案される。

- 被影響世帯の住民の要望に基づき、中央政府、地方自治体又は関連機関が実施する職業訓練を提供する。この職業訓練では不十分の場合、他のスキームを効率的に活用する。
- 本事業実施により創出される工事労働者等の雇用を被影響住民の能力に応じて優先的に提供する。

3) 適切な苦情処理メカニズムの確保

苦情処理メカニズムは、被影響者からの苦情の適切な対応、必要な措置や配慮の実施を確保するために検討される。JICA 環境社会配慮ガイドラインに従う場合には、収用法で規定されている苦情受付期間に加えて、用地取得や補償に係る全ての手続きや期間をカバーするような追加の対応が必要となる。EPBiHによるグッドプラクティスとして挙げられる Vranduk 水力発電事業では、苦情受付窓口の連絡先が用地取得・補償フレームワークのなかで明示されている。当該フレームワークでは、口頭、紙面（郵送又はEメールによる送付）又は所定の苦情フォームを用いて寄せられた全てのコメントや懸念事項は、送付後7日以内に受理され、30日以内に返信される。このような既存の方法を活用した苦情処理メカニズムを事業者等と協議して確保することが望ましい。

4) 費用と財源

現在の補償方針に従って実施するのに必要な補償費用は、EPBiHが予算を確保している。JICA 環境社会配慮ガイドラインに従って事業を実施する場合は、上記の検討結果に基づいて追加の補償の支払いや、生計回復支援等の提供を行う可能性があるため、その際には、追加の費用と財源を確認する必要がある。

5) 実施スケジュール

事業が JICA 環境社会配慮ガイドラインに従って実施される場合は、追加調査や補償・支援の検討が必要となるため、それらを鑑みて用地取得や補償・支援の実実施スケジュールを更新する必要がある。なお、地権者が死亡した土地に関して相続手続きが完了していない場合や、相続人が特定されていない土地については、煩雑な手続きを要する。このような既存の地権システムに由来する問題を背景に、行政手続きや権利者との調整に想定以上の時間を要する可能性があるため、これらを勘案した事業の実実施スケジュールを更新すると共に、進捗を十分に管理する必要がある。

6) モニタリング体制の整備

用地取得と補償の一連の手続きに対して実施されるモニタリングは、LACP の正当性の確認と、実際の実施状況及び有効性の評価を目的とする。Vranduk 水力発電所事業の LACP では、下表に示すように内部モニタリングシステムと外部モニタリングシステムによるモニタリング計画が示されている。本案件でも、同様の方法で実施することが、効果的かつ現実的な計画として提案される。

表 9.8.2 提案されるモニタリング計画の例

Item	Internal Monitoring	External Monitoring
Monitoring procedure	EPBiH or its sub-contractor will carry out monthly internal monitoring.	To be carried out by an independent monitor .
Report form	Through the quarterly project implementation reports submitted by project proponents to JICA. In addition, EPBiH will prepare a closure report when all land acquisition and compensation procedure are completed.	Reports will be prepared quarterly.
Monitoring indicators	<ul style="list-style-type: none"> - Number of public meetings and consultation with PAPs - Number of completed expropriation elaborates - Percentage of land acquired - Number of compensation payments made - Values used for compensation for affected structures and other assets - Number and amount of payments for loss of income - Number and type of grievances received, how they are being addressed and when they have closed out. 	<ul style="list-style-type: none"> - Review and verification of internal monitoring reports - Review of Resettlement Closure Reports - Identification and selection of impact indicators - Impact assessment through formal and informal surveys with the affected persons - Consultation with PAPs, officials, community leaders for preparing the compliance report - Assessment of resettlement efficiency, effectiveness, impact and sustainability

出典：欧州復興開発銀行、Vranduk 水力発電プロジェクトに係る土地収用・保証の枠組み

7) 住民協議

用地取得の対象となる地権者との会合はこれまで個々に実施されており、一部の地権者とは交渉が継続している。また、事業者は地元のコミュニティと数多くのコンサルテーションを実施していることが確認されている。

加えて、本事業が JICA 環境社会配慮ガイドラインに従うのであれば、JICA 環境社会配慮ガイドラインとの乖離を解消する措置を示した LACP 案を、地権者や被影響者に示し、彼らから収集した意見を反映させる必要がある。なお、本調査では、LACP 案を被影響者と協議する際に下表に示す住民協議を計画していた。

表 9.8.3 計画された住民協議の概要案

Item	Option 1	Options 2
Form	Seminar style	Individual interview or letter form
Date	Feb. 2014	Feb. 2014
Place	Meeting room in Tuzla city	Destination to visit
Objective	Explanation of the summary of Project plan Explanation of Draft Land Acquisition and Compensation Plan Collection of comments from land owners	
Target	Land owners in Tuzla	Land owners outside of Tuzla
Well-recognized method	Sending of invitation letters by one week of meeting	Sending of letters

出典：JICA 調査団