

モルドバ共和国
農業食品産業省
2KR プロジェクト実施ユニット

モルドバ共和国
バイオマス燃料有効活用計画
準備調査報告書

平成25年3月
(2013年)

独立行政法人 国際協力機構 (JICA)

三井共同建設コンサルタント株式会社
ユニコ インターナショナル株式会社

環境
CR (1)
13 - 063

要 約

1 国の概要

(1) 国土・自然

モルドバ共和国（以下、「モ」国）は、北緯 45.28-48.21 度、東経 26.30-30.05 度に位置し、国土面積は約 3 万 3,843 平方 km であり、南北 330km、東西 150km の広さを持つ。東ヨーロッパに属し、西をルーマニア国それ以外の三方はウクライナ国に囲まれた内陸国で、東のウクライナ国との国境を流れるドニエストル川、西のルーマニア国との国境を流れるプルト川の 2 大河川に挟まれている。

「モ」国全体は、比較的温暖な湿潤大陸性気候であり、年間平均気温は 9~12℃程度、年間降水量は 405~960mm である。また、年間平均湿度は 64~76% と比較的高い。地形は北部から南部にかけて全体的になだらかな丘陵地が続き、黒海沿岸部まで下っていく地形となっている（国内最高標高：429m）。

(2) 社会経済状況

「モ」国国家統計局の人口統計によると、同国の 2012 年の総人口は 355.95 万人である。男女比は男性 48% に対し女性 52% である。人口の 41-42% が都市部に、58-59% が農村部に居住している。男女比ならびに都市・農村人口比率ともここ 4 年間は大きく変動していない。海外への出稼ぎが続いていたことから総人口は減少傾向にあったが、減少率は年々小さくなっており、2012 年は対前年比-0.03% と下げ止まりつつある。

「モ」国の国内総生産額は、2009 年に前年を約 4% 下回ったが、その後 2 年間は前年比 10% 以上の増加率を達成し、一人あたり国内総生産額も 2009 年以降、順調に増加している。また、2006 年から 2011 年の貿易収支は、何れの年も輸入額が輸出額を大きく上回っており、輸入超過が続いている。貿易相手国を CIS 諸国、EU 諸国、その他の国で分類すると、近年は CIS 諸国よりも EU 諸国とその他の国との取引、特に後者との貿易が拡大している。

「モ」国の経済はソ連時代から農林水産業を中心とする一次産業が主たる経済基盤で、これらの一次産品の輸出が同国の外貨収入の主要な部分を占めていた。2000 年には農林水産業が国内総生産額の 29% を担っていたが、近年は 9-12% で推移している。産業構造の変化によって、サービス業をはじめ、卸小売業や鉱工業が現在の「モ」国経済を牽引している。一方、産業構造を産業別労働人口で見ると、農林水産業が総労働人口の 28% と 1/4 以上を占めており、「モ」国にとって第一次産業が極めて重要な雇用提供セクターとなっている。以下、公共サービスが 21%、卸小売業が 19% と続き、これら 3 つの部門で「モ」国の労働人口の 2/3 以上を占めている。

「モ」国では、海外への出稼ぎを主な要因とする人口減少に伴って子供の数も減少しており、2008-2011 年の 3 年間で、小学校、中学校、高校の児童・生徒数が約 5.5 万人減少している。その結果、過疎化の進む農村部を中心に小規模学校教育施設の統廃合が実施され、2008 年に比べて 2011 年の学校数（小学校、中学校、高校を含む）は 66 校減少し、合計 1,460 校となっている。

2 プロジェクトの背景、経緯および概要

「モ」国には国産のエネルギー資源がほとんどないため、天然ガス、石油、石炭等を周辺国のロシア、ルーマニア、ウクライナ等からの輸入に依存しており、安定した経済社会基盤形成のためにはエネルギー自給率を向上させることが喫緊の政治的課題となっている。

2006年1月にロシアとの天然ガスに関する価格交渉が決裂し、隣国ウクライナとともに「モ」国向け天然ガス供給が停止される事態になり、「モ」国国民は寒さに凍えることとなった。通常、冬の天然ガス使用量は夏期の8-9倍に達し、ロシアによる天然ガス供給停止によって「モ」国政府・国民は困窮の極に達したと言われている。また、農業が主要産業である農村地域では、自治体が必要なエネルギー源を購入するのに十分な税収入が得られないことから、幼稚園や学校といった公共施設で暖房を十分に行えない事態となっている。

かかる状況において、「モ」国では農村から大量に得られるバイオマス資源である藁や作物残渣を代替エネルギーとして利用することにより、国内エネルギー事情の改善や、農村地域における新たな産業創出が期待されている。「モ」国の国家開発計画である「Moldova 2020 - National Development Strategy: 7 solutions for economic growth and poverty reduction」では、エネルギー利用効率改善と再生可能エネルギー利活用によってエネルギー消費を削減することを目指しており、具体的な数値目標は下表のとおりである。

表1 国家開発計画におけるエネルギー分野の目標

目標年	2015年	2020年
エネルギー安全保障		
国内総エネルギー消費に占める再生可能エネルギー割合、%	10	20
国内総燃料消費に占めるバイオ燃料割合、%	4	10
エネルギー利用の効率化		
温室効果ガス削減率（1990年比）、%		25

出典：Moldova 2020 - National Development Strategy: 7 solutions for economic growth and poverty reduction, p47, <http://gov.md/libview.php?l=en&idc=447&id=4957> より入手

こうした中、2008年に実施された日本の草の根・人間の安全保障無償「ヒルトプル・マレ村初等教育施設環境整備計画」によって、2基のバイオマス暖房システムが導入され、その有効性が実証されており、この結果を基に、2009年7月「モ」国政府は日本政府に対して、バイオマス暖房システムの拡大に関する支援要請（BIOMASS HEATING SYSTEMS IN MOLDOVAN RURAL COMMUNITIES）を発出した。

「モ」国からの要請を受けて、2011年2-3月に独立行政法人国際協力機構（以下、「JICA」）によって基礎情報収集・確認調査が実施され、下記項目について検討が行われた結果、「モ」国におけるバイオマス暖房システムの普及可能性があることが確認された。

- 「モ」国の農村地域における開発と環境に係る現状把握
- バイオマス（藁等）暖房技術をはじめとした代替エネルギーの利用可能性の検討
- 代替エネルギーを利用した場合の農村地域の経済発展可能性の検討

上記の基礎情報収集・確認調査結果を踏まえて、JICAは「モ」国の要請内容とその他各種条件の詳細調査を行い、無償資金協力として適切な協力計画・事業計画の策定を行い、概略設計および事業費積算を行うことを目的として、2012年1月より準備調査団を派遣した。

3 調査結果の概要とプロジェクトの内容

本調査団は第1次現地調査として2012年1月25日から3月24日まで、第2次現地調査として2012年6月3日から9月9日まで、および第3次現地調査として2013年1月28日から2月3日まで「モ」国に滞在し、責任機関となる農業食品産業省、実施機関となる2KRプロジェクト実施ユニット（2KR Project Implementation Unit、以下「2KR-PIU」）、地方自治体関係者および他の関連機関との協議、ならびに対象サイトでの現地調査と計画概要の現地説明・協議を行った。その結果、「モ」国にて2013年1月31日に署名された協議議事録（Minutes of Discussions）において最終的に双方が合意した内容は以下のとおりである。

- ペレット製造設備 : 1セット（キシナウのトレーニングセンター）
- ペレットボイラー予定供与数 : 24台（中部地方の24サイト、予備ボイラーなし）
- 訓練用ペレットボイラー : 1台（キシナウのトレーニングセンターに設置）

ペレット製造設備は本邦製品1セットを首都キシナウに整備し、ここで生産されるペレットで25台のペレットボイラーの燃料をまかなうことを基本とする。ペレット製造設備は、2KR-PIUとしても運転および維持管理が初めてであり、まずはキシナウにある2KR-PIUのワークショップに設置し、今後のモデル効果をねらう。本邦製ペレットボイラー25台は、同ペレット製造設備からの燃料供給を行うためにも、地理的にキシナウを中心とした中部地方内の公共施設を対象とし、うち1台はショーケース効果も念頭において、2KR-PIUのトレーニングセンターに設置する（表2参照）。このペレット製造設備、ペレットボイラーのセットをモデルとして、将来的に「モ」国内でペレット製造、ペレットボイラーが普及することが期待される。

表2 ボイラー供与対象25サイト

通し番号	優先順位	コード	ラヨン(県)	集落	ボイラー供与 受益施設	生徒数・ 児童数	利用者数 日平均	ボイラー容量 (kW) 想定
1	1	1903	Ialoveni	Răzeni	Lyceum	896		580
2	2	1802	Hîncești	Lăpușna	Lyceum	791		580
3	7	2202	Anenii - Noi	Mereni	2 Kindergartens + Primary school	658		348
4	11	3201	Rezina	Ignaței	Lyceum	490		348
5	12	7203	Nisporeni	Varzaresti	Kindergarten + Lyceum	740		580
6	22	1706	Orhei	Jora de Mijloc	Kindergarten + Gymnasium	447		348
7	23	7702	Straseni	Micauti	Gymnasium + Culture Center	537	150	580
8	24	1712	Orhei	Susleni	Lyceum	326		232
9	27	7703	Straseni	Scoreni	Lyceum	480		580
10	28	1803	Hîncești	Buțeni	Gymnasium	360		580
11	30	2104	Ungheni	Pîrlița	Gymnasium	400		348
12	31	1714	Orhei	Furceni	Kindergarten + Gymnasium	342		348
13	38	1705	Orhei	Trebujeni	Gymnasium	223		232
14	39	1702	Orhei	Brănești	Kindergarten + Gymnasium	195		232
15	42	8002	Chisinau	Cricova	Kindergarten	485		232
16	45	301	Rezina	Cuizauca	Lyceum	344		407
17	47	6101	Anenii Noi	Maximovca	Kindergarten	230		232

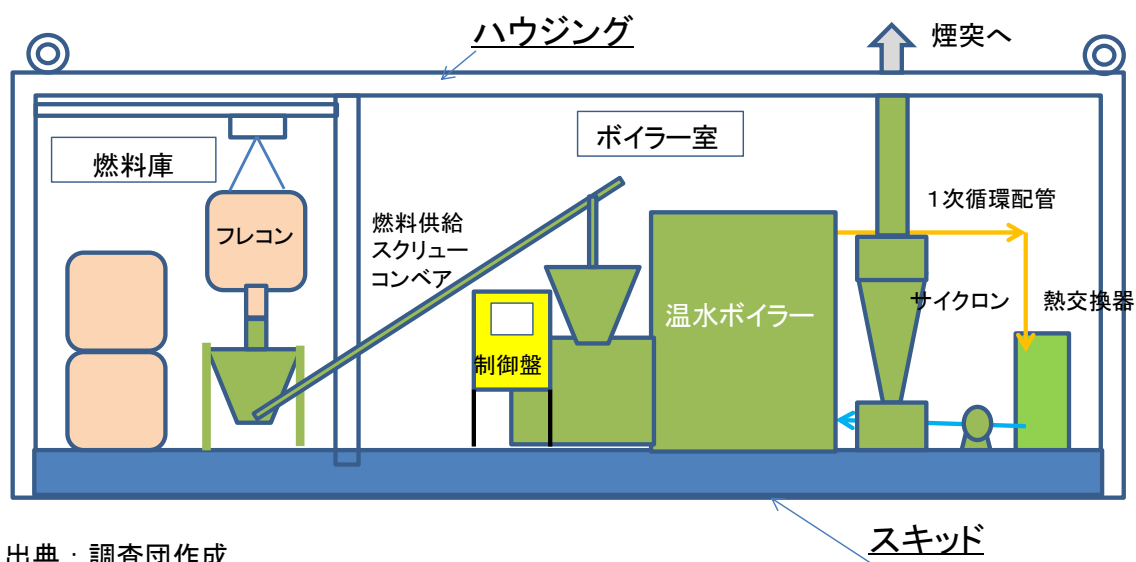
通し番号	優先順位	コード	ラヨン(県)	集落	ボイラー供与 受益施設	生徒数・ 児童数	利用者数 日平均	ボイラー容量 (kW) 想定
18	51	8004	Chisinau	Bubuieciu	2 Kindergartens	471		232
19	54	7501	Rezina	Mateuti	Kindergarten + Gymnasium	303		348
20	57	6402	Calarasi	Tibirica	Lyceum	452		580
21	60	8003	Chisinau	Tohatin	Kindergarten + Gymnasium	409		348
22	63	7201	Nisporeni	Siscani	Gymnasium	300		348
23	64	1708	Orhei	Chiperceni	Gymnasium	217		232
24	65	1711	Orhei	Piatra	Kindergarten + Gymnasium	325		232
25			Chisinau		2KR Training Center			116
計						10,421		

出典：調査団作成

本プロジェクトで調達する予定のペレットボイラーの基本構造は下記のとおりである。

- バイマスボイラーに必要な機器、機械材料、電気材料、計装材料はすべて同一のスキッド（架台）上に設置する。
- このスキッドは、「モ」国輸送限界に準拠するハウジングに収納され（スキッド+ハウジングをモジュールと呼ぶ）、キシナウに設置される中央組立工場より現地に配送される。
- スキッド上に配備される機器、配管の位置関係およびハウジングは、「モ」国基準、規則に準拠する。

ペレットボイラーモジュールは、ペレットボイラー本体とそれに附属する各種機器、配管、電線並びに一切の機材を、鉄骨によるスキッド上に備え付け、このスキッドを収納するハウジング内に収めた構造である。（図1参照）

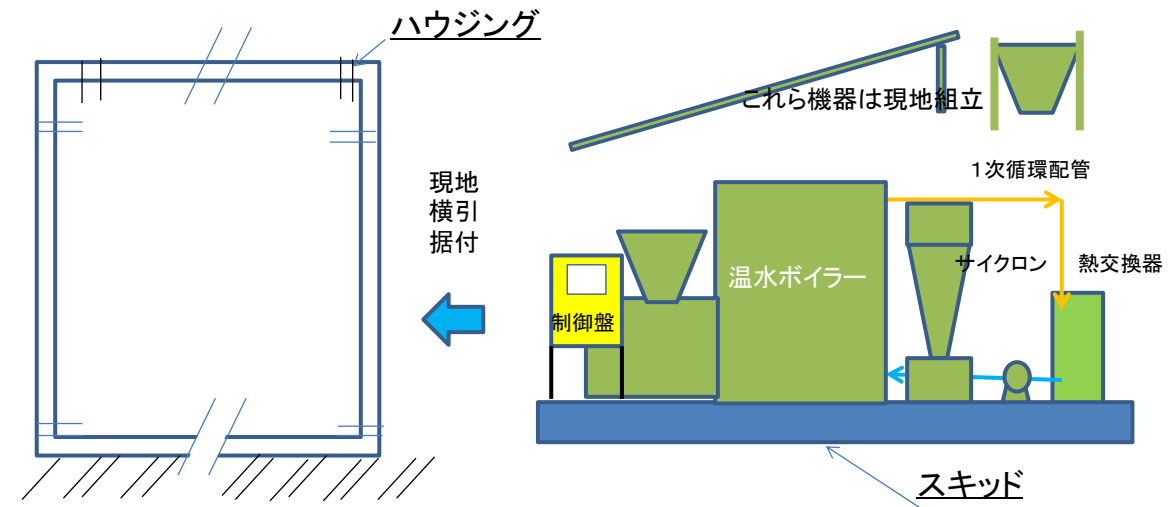


出典：調査団作成

図1 モジュール工法

「モ」国内の道路事情によりモジュールに組み上げた形では施設・サイトへは運び入れられない場合、現地で先にハウジングを組立ておき、スキッドのみを後から据付ける現地スキッド据付

工法を想定している。(図2参照)



出典：調査団作成

図2 現地スキッド据付工法

調達機材の主な仕様、数量および使用目的について下表のとおりである。

表3 機材仕様計画および使用目的

名称	主な仕様	数量	使用目的
ペレットボイラー (116kW)	熱量：10万kcal/時以上 寸法：3.0 x 1.7 x 2.1 (L x W x H(m)) 以下 燃焼効率：およそ30kg/時 着火方式：ガスあるいは軽油バーナー、ペレットへの直接着火のいずれか	1	保育園、学校等教育施設暖房用施設の利用者数、床面積など諸条件に合わせた出力選定
ペレットボイラー (232kW)	熱量：20万kcal/時以上 寸法：4.4 x 2.0 x 2.3 (L x W x H(m)) 以下 燃焼効率：およそ60kg/時 着火方式：ガスあるいは軽油バーナー、ペレットへの直接着火のいずれか	8	保育園、学校等教育施設暖房用施設の利用者数、床面積など諸条件に合わせた出力選定
ペレットボイラー (348 - 407 kW)	熱量：30万～35万kcal/時以上 寸法：4.5 x 2.3 x 2.6 (L x W x H(m)) 以下 燃焼効率：およそ90kg/時 着火方式：ガスあるいは軽油バーナー、ペレットへの直接着火のいずれか	8	保育園、学校等教育施設暖房用施設の利用者数、床面積など諸条件に合わせた出力選定
ペレットボイラー (407 - 464 kW)	熱量：35万～40万kcal/時以上 寸法：5.0 x 2.4 x 2.8 (L x W x H(m)) 以下 燃焼効率：およそ120kg/時 着火方式：ガスあるいは軽油バーナー、ペレットへの直接着火のいずれか	1	保育園、学校等教育施設暖房用施設の利用者数、床面積など諸条件に合わせた出力選定
ペレットボイラー (580kW)	熱量：50万kcal/時以上 寸法：5.5 x 2.5 x 3.0 (L x W x H(m)) 以下 燃焼効率：およそ150kg/時 着火方式：ガスあるいは軽油バーナー、ペレットへの直接着火のいずれか	7	保育園、学校等教育施設暖房用施設の利用者数、床面積など諸条件に合わせた出力選定
ペレット製造設備	1. 破碎機 2. 粉碎機 3. 乾燥機 4. 微粉供給ホッパ	1	ペレットボイラー用燃料(ペレット)製造、供与ボイラーへの燃料供給として

名称	主な仕様	数量	使用目的
	5. ペレット造粒機 (1,000kg/時の生産能力) (フラットダイ式あるいはリングダイ式) 6. 冷却機 7. 選別機 8. ペレットホッパー 9. 自動計量梱包機 10. 機器間搬送コンベアー 11. 集塵機 12. 電源盤・制御盤 13. ほか構成上必要な機器		
テスト・スタンド	1. フレキシブルチューブ 2. バルブ 3. 流量計 4. 積算熱量計 5. 循環ポンプ 6. フィルター 7. クーリングタワー	1	ペレットボイラー出荷前 検査用 納品前に熱交換器までの 温水供給能力、漏水等の確 認用

出典：調査団作成

4 プロジェクトの工期および概略事業費

本プロジェクトの工期は、コンサルタント契約より、実施設計、入札準備、入札、入札評価を経て業者契約に至る一連の業務の所要期間を約 6 か月、機器製作、輸送、機材据付、調整・試運転、初期操作指導、検収・引渡しを含む調達・据付工事期間を約 15 か月間とし、全体工期を約 21 か月とする。また、ソフトコンポーネント期間は実施設計と同時期に開始し、全体工期と同じ約 21 か月とする。

本プロジェクトの実施に伴う概略事業費は下記のとおりである。

1. 日本側負担工事費： 1,159 百万円
2. 相手国側負担工事： 117 百万円 (1,755 万 MDL)

5 プロジェクトの評価

(1) 妥当性

本プロジェクトは、ペレット製造から利用までの一連のプロセスを網羅し、その有効性を示すことによって、「モ」国の自国産エネルギーであるバイオマスの利用普及、促進モデルとして貢献する。また本邦企業の有力技術の認知や普及にもつながることから、我が国にとっても実施の意義は大きい。本プロジェクトの妥当性を示す根拠として、以下の事項が挙げられる。

1. 本プロジェクト実施による暖房裨益人口は、学校や幼稚園を中心とした農村部公共施設の直接利用ユーザーで 10,421 人に上る (2KR-PIU 設置分は含まず)。
2. 「モ」国の農業開発計画である「National Strategy of Durable Agro-industrial Sector Development, 2008-2015」において、重点政策として、地方における①持続的な経済成長、②貧困や不平等の削減、住民の地域経済活動への参加、③生活インフラの改善・開発が掲

げられている。また、国家開発計画となる「PLAN Government actions for the period 2011-2014」において、バイオマスの利活用が重視されている。本プロジェクトは、農業活動で生じる麦藁、果樹剪定枝等の残渣を原料とするペレットを利用したバイオマス暖房システム（ペレットボイラー）の整備により、公共施設インフラを改善しコミュニティの生活環境改善を行うものであり、上記政策に資するものである。

3. 本プロジェクトを実施することにより、特に「モ」国農村地域における冬期生活・学習環境の提供に寄与することが可能である。
4. 「モ」国内において、バイオマス利用の拡大に伴う関連産業（燃料製造・販売、機器／部品製造・販売、メンテナンス業務、運転管理業務等）が育成される。
5. 本プロジェクトは、「モ」国政府の中・長期的開発計画の目標を達成するために、「モ」国から我が国に要請されたプロジェクトである。
6. 本プロジェクトは、再生可能エネルギーの開発を模索している「モ」国において、一般国民に対して燃料サプライチェーンを含むペレットボイラーの普及、拡大するための試験的・モデル的性格を有するプロジェクトである。
7. 本邦技術の活用が行われる中で、我が国中小企業の事業拡大の契機となることが期待される。
8. 本プロジェクトは、ODAによる途上国支援と中小企業の海外事業展開とのマッチングを行うことで、途上国の開発課題の解決と、優れた製品・技術等を有する一方、海外での事業に関する知見やノウハウについて情報等を必要としている我が国中小企業等の海外展開との両立を図ることで、経済協力を通じた二国間関係の強化や経済外交を一層推進すると同時に、GHG 排出削減（地球温暖化防止）に貢献できるプロジェクトである。将来さらに普及、促進されることにより、さらなる貢献が期待される。
9. 我が国の無償資金援助の制度により、困難なく実施可能なプロジェクトである。

以上の内容により、本プロジェクトの妥当性は高いものと判断される。

(2) 有効性

本協力対象事業の実施により期待されるアウトプットは以下のとおりであり、本プロジェクトの有効性が見込まれる。

● 定量的効果

運転要員の雇用増

本プロジェクトで導入されるバイオマスボイラーは、従来石炭ボイラーを使用していたサイトと比べると、燃料供給における作業の手間が省けることで雇用の削減（3名→2名）が予想される。一方で、従来電気ヒーターやガスボイラーを使用していたサイトと比較すると、燃料供給や灰出しの手間が増える分、雇用の創出が見込まれる（0名→2名）。この結果、25サイト合計で既存システムに比べ26名の雇用の増が発生し、プロジェクト実施前の想定である24名から50名に引き上げられる。更にペレット製造設備を1式導入することで8名程度の雇用増が予想される。

暖房費削減効果

対象 25 サイトの既存暖房熱源は、石炭（8 か所）、天然ガス（16 か所）、電力（1 か所）で、入熱量比では石炭（46.1%）、天然ガス（48.0%）、電力（5.9%）である。なお、電力の熱源は天然ガスである。既存ボイラー並びに導入するペレットボイラーの稼働率を同じ条件（180 日/年運転の稼働率 17%）とした場合、人件費並びに電力代を加味して、既存ボイラー 25 台の 6,753,361 MDL/年に対してペレットボイラー導入後は 5,602,845 MDL/年（既設燃料使用ボイラーと比べて 82.9%）となる。

温室効果ガス（CO₂）削減

本プロジェクトにより整備されるペレットボイラーは、既存の化石燃料ボイラー（石炭、天然ガス、電力）を代替することによって、年間 CO₂ 排出削減量が 5,629.2 トン削減される。

● 定性的効果

本プロジェクトの評価はについて、下記評価方法の妥当性を確認するとともに、その他有効な指標の検討を行う。

- 1) 暖房環境が整備されることにより、農村コミュニティにおける生活・学習環境が改善される。
- 2) 国家エネルギー戦略等、「モ」国における気候変動対策の推進、およびエネルギー源の多様化に寄与する。
- 3) ペレット燃料サプライチェーンの構築を含むモデルを導入することにより、「モ」国内でのペレット製造やペレットボイラーの普及、促進に弾みがつく。
- 4) エネルギー保障が益々重要になり、近隣諸国を含むバイオマスの利用拡大が見込まれる中で、本プロジェクトの取組を契機に「モ」国内の関連産業の育成が進む。
- 5) 学校や幼稚園並びに集会場等、一般市民の目に触れるサイトを選定しているため、再生可能エネルギーやバイオマス利用に関する啓発効果が高まる。

更に、本プロジェクトの実施は、「モ」国の 2020 年までの国家エネルギー戦略「National Program of Energy Efficiency 2011-2020」に掲げられている戦略目標の一つである「エネルギー効率および再生可能エネルギー資源の経済的利用の促進」の一助になると共に、「モ」国の再生可能エネルギー法「Law on Renewable Energy」に掲げられている政策目標の内の下記の実現に寄与するものである。

- 国内の一次エネルギー資源を多様化する。
- 再生可能エネルギー源からのエネルギー供給シェアを 2010 年に6%、2020 年に20% 確保する。
- エネルギーおよび燃料源の合理的な生産、流通、商業化システムを構築する。
- 再生可能エネルギービジネスへの転換に供する情報を提供する。

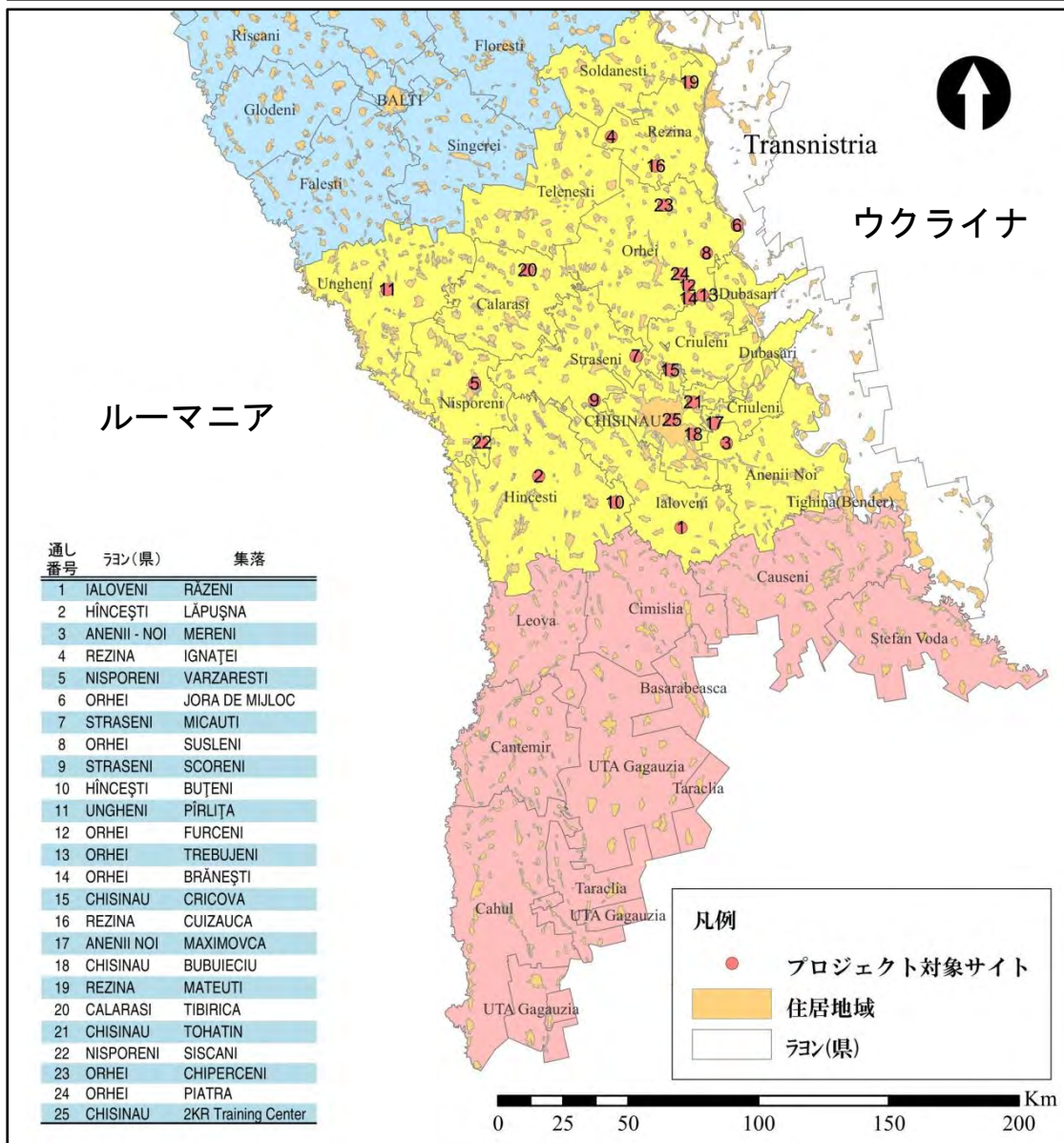
目 次

要約	
目次	
位置図／写真	
図表リスト／略語集	
第1章 プロジェクトの背景・経緯	1-1
1.1 当該セクターの現状と課題	1-1
1.1.1 現状と課題	1-1
1.1.2 開発計画	1-3
1.1.3 社会経済状況	1-4
1.2 無償資金協力の背景・経緯及び概要	1-7
1.3 我が国の援助動向	1-10
1.4 他ドナーの援助動向	1-10
第2章 プロジェクトを取り巻く状況	2-1
2.1 プロジェクトの実施体制	2-1
2.1.1 組織・人員	2-1
2.1.2 財政・予算	2-2
2.1.3 技術水準	2-3
2.1.4 既存施設・機材	2-4
2.2 プロジェクトサイト及び周辺状況	2-6
2.2.1 関連インフラの整備状況	2-6
2.2.2 自然条件	2-8
2.2.3 環境社会配慮	2-11
2.2.3.1 環境影響評価	2-11
2.2.3.1.1 環境社会配慮を与える事業コンポーネントの概要	2-11
2.2.3.1.2 ベースとなる環境社会の状況	2-11
2.2.3.1.3 相手国の環境社会配慮制度・組織	2-13
2.2.3.1.4 スコーピング	2-15
2.2.3.1.5 環境社会配慮調査の TOR	2-17
2.2.3.1.6 環境社会配慮調査結果	2-17
2.2.3.1.7 ステークホルダー協議	2-18
2.2.3.2 CDM 事業化の可能性	2-18
2.2.3.3 温室効果ガス削減指標の算定	2-18
2.3 その他	2-20
第3章 プロジェクトの内容	3-1
3.1 プロジェクトの概要	3-1
3.2 協力対象事業の概略設計	3-3
3.2.1 設計方針	3-3
3.2.2 基本計画（施設計画／機材計画）	3-12
3.2.3 概略設計図	3-34
3.2.4 施工計画／調達計画	3-35
3.2.4.1 施工方針／調達方針	3-35
3.2.4.2 施工上／調達上の留意事項	3-37
3.2.4.3 施工区分／調達・据付区分	3-40
3.2.4.4 施工監理計画／調達監理計画	3-40
3.2.4.5 品質管理計画	3-41
3.2.4.6 資機材等調達計画	3-42

3.2.4.7	初期操作指導・運用指導等計画	3-43
3.2.4.8	ソフトコンポーネント計画	3-44
3.2.4.9	実施工程	3-47
3.3	相手国側分担事業の概要	3-48
3.4	プロジェクトの運営・維持管理計画	3-50
3.5	プロジェクトの概略事業費	3-52
3.5.1	協力対象事業の概略事業費	3-52
3.5.2	運営・維持管理費	3-53
第4章	プロジェクトの評価	4-1
4.1	事業実施のための前提条件	4-1
4.2	プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項	4-2
4.3	外部条件	4-2
4.4	プロジェクトの評価	4-2
4.4.1	妥当性	4-2
4.4.2	有効性	4-3

[資料]

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者（面会者）リスト
4. 討議議事録（M/D）
5. ソフトコンポーネント計画書
6. 参考資料
 - 6.1 ペレットボイラーの概略設計図およびサイト別区画図
 - 6.2 ペレット製造設備の参考設計図および区画図
 - 6.3 ハウジング組立、ボイラー組立の作業工程フロー
 - 6.4 ボイラー供与対象 24 サイトの諸元
 - 6.5 優先 100 サイトの諸元
 - 6.6 スコーピング結果
 - 6.7 環境チェックリスト
 - 6.8 温室効果ガス削減指標の算定



位置図

写真集



写真-1 : Orhei 県 Jora de Mijloc 村
幼稚園に暖房用温水を供給するガスボイラーハウス。出力 50kW のボイラーが 2 台設置されている。



写真-2 : Orhei 県 Jora de Mijloc 村
ガス価格高騰のためボイラー運転時間は制約を受けており、厳寒期は休園を余儀なくされることも多い。



写真-3 : Orhei 県 Jora de Mijloc 村
小学校教室にあるラジエター。旧式のラジエターであるが、調達予定ペレットボイラーと接続して利用することが可能。



写真-4 : Orhei 県 Jora de Mijloc 村
保温性に優れた二重窓に更新されている小学校教室の窓。旧式の木枠製窓の学校施設もまだ多くある。



写真-5 : Orhei 県 Piatra 村
ガスボイラー室の温水配管。調達予定ペレットボイラーへ接続し利用することが可能。



写真-6 : Orhei 県 Piatra 村
小学校校舎の外観。校舎の全ての窓が二重窓に更新されており、保温性が高い。評価も良い施設の一例である。



写真-7 : Hincesti 県 Lupusna 村
旧ソ連時代に整備された高校校舎。旧式の石炭ボイラーは燃焼効率が低く現在使用されていない。



写真-8 : Ialoveni 県
大量のぶどう剪定枝や藁などのバイオマス資源が未使用のまま廃棄されている。



写真-9 : Criuleni 県 Baltata 村
民間企業の旧式ペレット製造設備の造粒機。電力消費量が大きく、非効率。造粒機と破碎機を同時に使用できない。



写真-10 : Orhei 県 Ivancea 村
幼稚園の暖房に使用されている古い石炭暖房施設（ストーブ）。石炭ストーブが幼児の昼寝用寝室にあり、室内空気環境を悪化させている。



写真-11 : Ialoveni 県 Sociteni 村
民間企業で稼働中の非常に古いペレット製造設備。二次破碎されたペレット原料はこの後造粒機へ送られている。



写真-12 : Orhei 県 Susleni 村
小学校における授業風景。窓際に放熱用ラジエーターが設置され、窓は既に保温性に優れた二重窓に更新されている。

目 次

表 1.1.1	エネルギー供給源の推移 (2003-2011 年)	1-1
表 1.1.2	エネルギー需要の推移 (2003-2011 年)	1-2
表 1.1.3	人口の推移	1-4
表 1.1.4	国内総生産の推移	1-5
表 1.1.5	輸出および輸入の推移	1-5
表 1.1.6	国内総生産 (名目) に占める産業別比率の推移	1-6
表 1.1.7	産業別労働人口の推移	1-6
表 1.1.8	学校数および生徒数の推移	1-7
表 1.2.1	要請書のサイト 1 か所あたり調達・設置内容	1-8
表 1.2.2	2012 年 9 月時点の計画案	1-9
表 1.3.1	我が国によるエネルギー分野の支援	1-10
表 1.4.1	UNDP による支援概要	1-10
表 1.4.2	世界銀行による支援概要	1-11
表 1.4.3	欧州復興開発銀行による支援概要	1-11
表 1.4.4	スウェーデン国際開発庁による支援概要	1-12
表 2.1.1	2KR-PIU の人員配置と業務内容	2-2
表 2.1.2	2KR-PIU の運営収支の推移	2-3
表 2.1.3	2KR-PIU の管理経費内訳の推移	2-3
表 2.1.4	農業食品産業省の実行支出の推移	2-3
表 2.1.5	各トレーニングセンターの人材一覧	2-4
表 2.1.6	各トレーニングセンターの予算概要	2-4
表 2.1.7	公共施設種類別のペレットボイラー導入候補施設数	2-5
表 2.1.8	受益者数別のペレットボイラー導入候補施設数	2-5
表 2.1.9	延床面積別のペレットボイラー導入候補施設数	2-6
表 2.1.10	既存暖房種類別のペレットボイラー導入候補施設数	2-6
表 2.2.1	ペレットボイラー供与対象 24 サイトにおける既存暖房システム	2-7
表 2.2.2	主要 3 都市の月間平均気温	2-9
表 2.2.3	主要 3 都市の月間最高気温	2-9
表 2.2.4	主要 3 都市の月間最低気温	2-9
表 2.2.5	主要 3 都市の月間平均降雨量	2-10
表 2.2.6	主要 3 都市の月間平均風速 (昼間)、日照時間	2-10
表 2.2.7	「モ」国における地震発生記録	2-10
表 2.2.8	国際基準・法令と「モ」国法令の対応	2-11
表 2.2.9	環境関連法規	2-12
表 2.2.10	スコーピング結果	2-16
表 2.2.11	工程別 CO ₂ 排出量	2-19
表 3.1.1	国家開発計画におけるエネルギー分野の目標	3-1
表 3.1.2	種類別エネルギー源の推移と再生可能エネルギー割合	3-1
表 3.2.1	ボイラーメーカー各社の対応可能容量	3-5
表 3.2.2	ボイラーメーカー各社の機器詳細比較	3-6
表 3.2.3	ボイラーメーカー各社の会社概要	3-7
表 3.2.4	本邦製および「モ」国で使用されているペレットボイラーの比較	3-8
表 3.2.5	リングダイ方式とフラットダイ方式の比較	3-9
表 3.2.6	海外製および本邦製ペレット製造設備の比較	3-10
表 3.2.7	117 候補対象サイトの県別分布	3-12
表 3.2.8	候補対象サイト優先順位付けにかかる評価基準	3-14
表 3.2.9	117 候補対象サイトの優先順位	3-14
表 3.2.10	ボイラー供与対象 25 サイト	3-17
表 3.2.11	出力別供与ボイラー一覧表	3-21
表 3.2.12	ペレットボイラー見積技術仕様書 (JST-SP-001-001)	3-21

表 3.2.13	ペレット製造設備見積技術仕様書 (JST-SP-001-002).....	3-27
表 3.2.14	機材仕様計画および使用目的.....	3-33
表 3.2.15	作業区分.....	3-41
表 3.2.16	主要調達機材一覧.....	3-42
表 3.2.17	目標とする成果に対する活動内容.....	3-45
表 3.2.18	投入専門家の役割分担.....	3-46
表 3.2.19	ソフトコンポーネント実施タイミング.....	3-46
表 3.2.20	事業実施工程表.....	3-48
表 3.4.1	調達機材の運営・維持管理体制.....	3-50
表 3.4.2	調達機材のメンテナンス体制.....	3-51
表 3.5.1	「モ」国バイオマス燃料有効活用計画概略事業費.....	3-52
表 3.5.2	ペレットボイラー規模別運営・維持管理費.....	3-53

目 次

図 1.1.1	エネルギー供給源のシェア (2003-2011 年).....	1-1
図 1.1.2	ロシア産天然ガスの価格の推移.....	1-3
図 2.1.1	農業食品産業省組織図.....	2-1
図 2.1.2	2KR-PIU 組織図.....	2-2
図 2.2.1	環境省の組織図.....	2-14
図 2.2.2	許認可発行の手順.....	2-15
図 3.1.1	種類別エネルギー源の推移と再生可能エネルギー割合.....	3-2
図 3.2.1	対象サイト・施設選定の作業フロー.....	3-13
図 3.2.2	モジュール工法.....	3-18
図 3.2.3	現地スキッド据付工法.....	3-19
図 3.2.4	ペレット製造機能概要フロー.....	3-19
図 3.2.5	ペレット製造設備フローシート.....	3-20
図 3.2.6	事業実施体制.....	3-37
図 3.4.1	ペレット燃料サプライチェーン体制 (案).....	3-51

略 語 集

2KR-PIU	2KR Project Implementation Unit, Ministry of Agriculture and Food Industry (2KRプロジェクト実施ユニット)
CDM	Clean Development Mechanism (クリーン開発メカニズム)
CER	Certified Emission Reductions (認証排出削減量)
CIS	Commonwealth of Independent States (独立国家共同体)
COP	Conference of the Parties (締約国会議)
EBRD	European Bank for Reconstruction and Development (欧州復興開発銀行)
EC	European Commission (欧州委員会)
EIA	Environmental Impact Assessment (環境影響評価)
EMP	Environment Management Program (環境マネジメントプログラム)
E/N	Exchange of Notes (交換公文)
EU	European Union (欧州連合)
G/A	Grant Agreement (贈与契約)
GHG	Green House Gas (温室効果ガス)

GNI	Gross National Income (国民総所得)
GOST	旧ソ連、ロシアを含む独立国家共同体で使用されている標準規格 (英語表記である「GOsudarstvennyy STandart」からGOSTと表記される)
IDA	International Development Association (国際開発協会)
IFC	International Finance Corporation (国際金融公社)
JICA	Japan International Cooperation Agency (独立行政法人 国際協力機構)
JIS	Japanese Industrial Standards (日本工業規格)
MDL	Moldova Lei (モルドバ レイ)
MEBP	Moldova Energy and Biomass Project, UNDP
MoAFI	Ministry of Agriculture and Food Industry
MSIF	Moldova Social Investment Fund (モルドバ社会投資基金)
NOx	窒素酸化物
NTC	National Training Center, 2KR-PIU
ODA	Official Development Assistance (政府開発援助)
SEE	State Ecological Expertise
SEI	State Ecological Inspectorate (プロジェクト設計書)
SEK	Swedish Kronor (スウェーデン クローナ)
SIDA	Swedish International Development Cooperataion Agency (スウェーデン国際開発庁)
SOx	硫黄酸化物
TeraJ	Terajoule (10^{12} joules)
UNDP	United Nations Development Programme (国連開発計画)
USD	US dollar (米ドル)

換算率 : 104.55 円/ Euro (2012年2月1日-7月31日平均レート)
6.68 円/MDL (2012年2月1日-7月31日平均レート)
15.6278 MDL/Euro (上記レートより計算)
81.06 円/USD (2012年2月1日-7月31日平均レート)

第1章 プロジェクトの背景・経緯

1.1 当該セクターの現状と課題

1.1.1 現状と課題

(1) エネルギーセクターの現状

モルドバ共和国（以下、「モ」国）のエネルギーセクターは、輸入に大きく依存している。表 1.1.1 は 2003-2011 年のエネルギー供給源の推移を示したデータであるが、2003 年以降一貫して 8-9 割を輸入エネルギー源に依存している。

表 1.1.1 エネルギー供給源の推移（2003-2011 年）

（単位：TeraJ）

Year	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Resources - total	91,649	99,691	103,329	101,861	98,989	101,065	96,946	100,779	102,563
Internal sources	3,633	3,563	3,693	3,853	3,709	4,633	5,160	4,342	4,886
Liquid fuel	88	347	429	296	672	1,098	1,560	1,296	1,288
Natural gas	-	8	8	5	4	5	8	3	2
Solid fuel (mainly coal)	3,311	2,995	2,951	3,276	2,913	3,233	3,395	2,758	3,321
Hydroelectricity	234	213	305	276	120	297	197	285	275
Import	81,920	87,882	91,605	90,448	88,767	88,163	82,712	86,884	90,184
Liquid fuel	24,150	25,569	26,091	25,327	27,041	27,968	27,679	27,947	31,062
Natural gas	44,463	45,408	50,498	50,328	46,523	44,319	40,925	43,295	42,536
Solid fuel (mainly coal)	6,976	4,796	4,326	4,411	4,641	5,218	3,521	4,725	5,265
Electricity	6,331	12,109	10,690	10,382	10,562	10,658	10,587	10,917	11,321
Stocks from the previous year	6,096	8,246	8,031	7,560	6,513	8,269	9,074	9,553	7,493

出典：The Energy Balance of the Republic of Moldova Statistical Collection 2011, National Bureau of Statistics of the Republic of Moldova

エネルギー供給源に占める輸入天然ガスの割合は非常に高く、2007 年頃までは輸入天然ガスだけでほぼ半分を占めていた。しかし、近年になって輸入天然ガスへの依存度は若干減少傾向にあり、2009 年、2010 年、2011 年はそれぞれ 42%、43%、41%となっている。（図 1.1.1 参照）

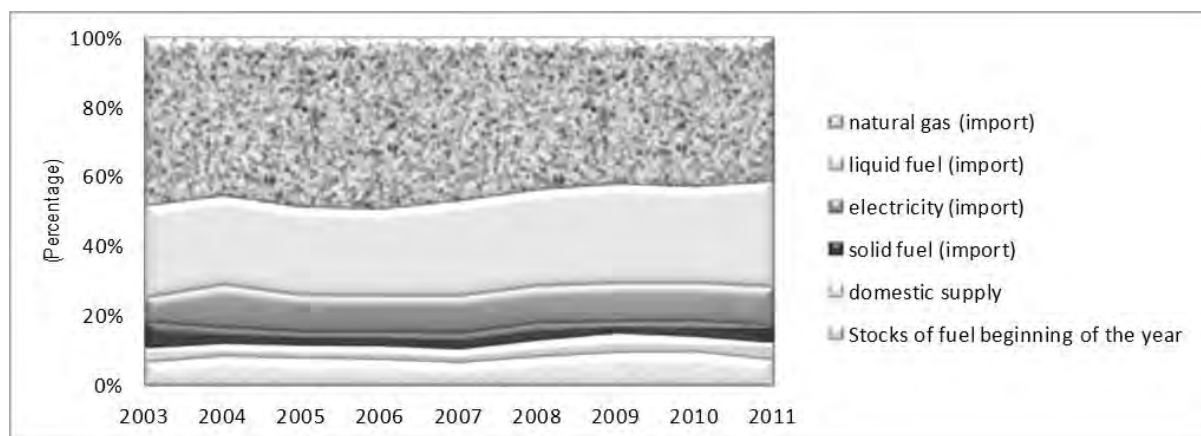


図 1.1.1 エネルギー供給源のシェア（2003-2011 年）

出典：The Energy Balance of the Republic of Moldova Statistical Collection 2011, National Bureau of Statistics of the Republic of Moldova

一方、需要面からみると最も需要が大きいのは電力業界（Transformation in other types of energy）で、需要の 3-4 割を占めている。次に需要量が多いのが民生用（Sold to population）で、冬季の暖房用消費がその大勢を占めていると考えられ、運輸業界が続いている。（表 1.1.2 参照）

表 1.1.2 エネルギー需要の推移 (2003-2011 年)

(単位 : TeraJ)

Year	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Distribution – total	91,649	99,691	103,329	101,861	98,989	101,065	96,946	100,779	102,563
Internal consumption*1	82,827	89,792	95,595	95,136	90,645	91,780	86,761	92,544	93,879
Transformation in other types of energy	28,488	32,585	35,287	34,247	32,114	32,017	30,015	30,933	30,014
Production-technological needs	54,339	57,207	60,300	60,884	58,527	59,763	56,746	61,611	63,865
Industry and construction	5,129	5,604	6,944	6,980	6,654	6,157	3,755	4,596	5,064
Agriculture	3,282	3,009	2,613	2,563	2,200	2,175	1,971	2,043	1,935
Transport	11,635	10,686	11,239	11,942	13,705	14,068	12,209	15,130	16,141
Trade and communal facilities	5,714	5,331	5,059	5,163	5,056	5,113	7,276	6,610	6,693
Sold to population	24,093	27,529	29,480	28,967	25,094	26,553	27,680	28,859	29,686
Other*2	4,486	5,048	4,965	5,269	5,818	5,697	3,855	4,373	4,346
Export	528	1,833	152	196	290	211	654	799	599
Stocks of fuel end-year	8,294	8,066	7,582	6,529	8,054	9,074	9,531	7,436	8,085

*1: Calculated by the formula: internal sources + import – export + changes in stocks

*2: Including the losses during storage and transportation

出典 : The Energy Balance of the Republic of Moldova Statistical Collection 2011, National Bureau of Statistics of the Republic of Moldova

(2) エネルギーセクターの課題

「モ」国のエネルギーセクターが現在抱えている問題として、下記事項が指摘される。

- 国産エネルギー資源（天然ガス、石油、石炭）の不足
- 化石燃料及び電力の輸入依存体制
- 低レベルのエネルギー効率と再生可能エネルギー利用状況
- 輸入天然ガスへの過度の依存
- 発電設備のアンバランスな配置（ドニエストル川右岸では総消費電力の 30%に相当する発電能力しかなく、左岸の Transnistria 自治区で約 70%を発電している。）
- 発電所設備や高圧電線、配電網の著しい老朽化
- エネルギー分野への不十分な投資
- 農村地域における低い天然ガス供給レベル

とりわけ緊急かつ影響の大きい課題は、エネルギー供給の約 4 割を占めている輸入天然ガス価格の高騰と供給不安定である。天然ガスはその全量をウクライナ経由でロシアから輸入しているが、「モ」国の政治状況や Transnistria 自治区に駐留しているロシア軍問題等に関連して、2006 年以降度重なる値上げが行われている（図 1.1.2 参照）。

「モ」国内で天然ガス供給を行っている Moldovagaz 社によると、2011 年の第 1 四半期の天然ガス価格は USD 292.88 / 1,000m³ で、第 2 四半期が USD 321.71 / 1,000m³ USD、第 3 四半期には USD 368.39 / 1,000m³、そして第 4 四半期で EU 諸国並みの価格 (USD 402.27 / 1,000m³) となっている。なお、2012 年第 1 四半期の天然ガス価格は USD 387.96 / 1,000m³ と、前年第 4 四半期の価格を約 3.6%下回ったが、一人あたり GNI が 1,980USD¹ (2011 年) の「モ」国において EU 諸国並みの価格水準にある。（通貨換算率 : USD 1 = 0.7542 ユーロにて計算）

¹ <http://data.worldbank.org/country/moldova> より入手 (2013 年 2 月 1 日アクセス)

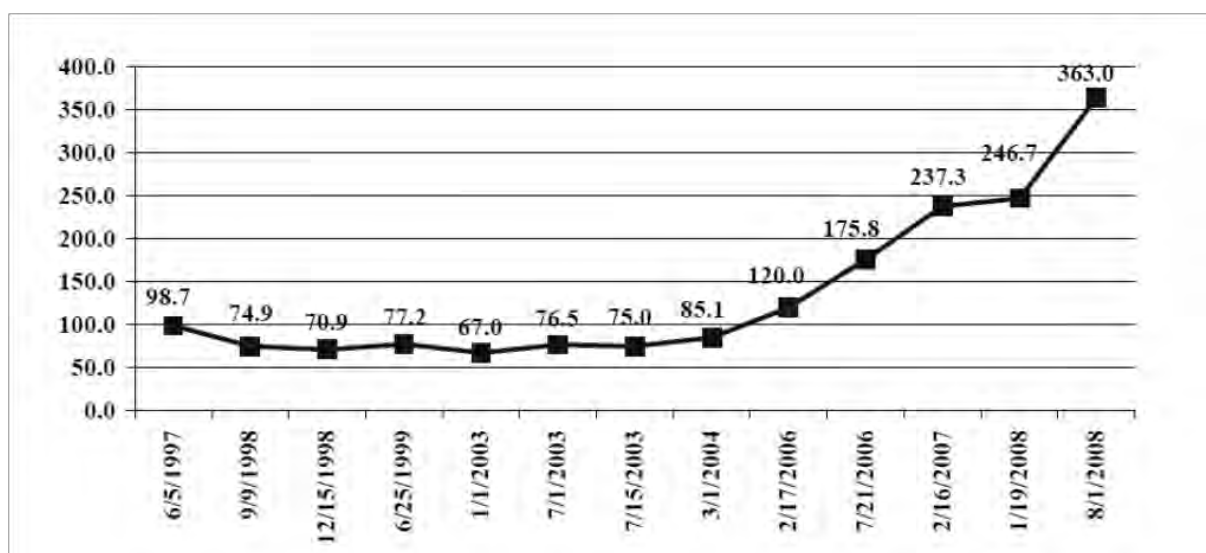


図 1.1.2 ロシア産天然ガスの価格の推移

(単位 : USD/1,000m³)

出典 : Republic of Moldova: National Energy Policy Information for Regional Analysis, United Nations Economic Commission for Europe, September, 2009

なお、天然ガスの生産・供給において世界最大の企業であり、ロシアの政府系天然ガス独占企業である Gazprom 社は、「モ」国で天然ガスの供給を行っている Moldovagaz 社の 50%の株式を所有しており、大きな影響力を有している。残る株式のうち 36.6%は「モ」国政府が、13.4%はトランスニストリア自治政府が所有している。

1.1.2 開発計画

「モ」国の最新版国家開発計画は「Moldova 2020 - National Development Strategy: 7 solutions for economic growth and poverty reduction」(2012年7月、国会承認)である。同計画は2012年から2020年を目標とした開発計画で、「教育」、「道路網改善」、「資金アクセス」、「ビジネス環境」、「エネルギー利用の効率化」、「年金改革」、「法による統治」の7つを国家の優先課題分野に掲げている。このうち、エネルギーに関しては、エネルギー利用効率改善と再生可能エネルギー利活用によってエネルギー消費を削減することを目指している。

「モ」国政府とエネルギーセクターを管轄する経済省 (Ministry of Economy) は、以下の戦略・計画に基づいて、各種政策を推進している。

- Energy Strategy of the Republic of Moldova until 2020
- National Energy Efficiency Programme 2011-2020 (to be adopted)

2007年に策定された「Energy Strategy of the Republic of Moldova until 2020」では、以下の方策が示されている。

- より効率的で、安定的かつ競争力のあるエネルギー産業の創出と顧客ニーズに応じたサービスの提供
- エネルギー安定供給の確保
- エネルギーおよび経済効率の改善
- エネルギー市場の自由化と電力業界の更なるリストラクチャリング
- 電力配電網およびガス輸送網の重要な経由国として、モルドバの役割強化

また、2020年までの具体的な目標として、以下の3点が挙げられている。

1. エネルギー供給保障の達成（ルーマニアおよびウクライナとの相互接続能力（Capacity for interconnection）の強化）：

欧州連合の資金援助の下、ルーマニア-ウクライナ-モルドバ 2007-2013 共同行動計画が進められており、ルーマニアの Iasi とモルドバの Ungheni 間にパイプラインを建設する計画である。また、プロジェクトは「モ」国のエネルギーシステムの欧州送配電ネットワークへの同調に合わせて実施される。

2. エネルギー効率化と再生可能エネルギーの利用促進：

「モ」国法制度の EU の法体系の総体（EU aquis communautaire）への漸進的な近似と再生可能エネルギーの利用促進（2010年には6%、2020年には20%）

3. 国内エネルギー業界の開放：

2009年の電力法（2009 Law on Electricity）および天然ガス法（2009 Law on Natural Gas）

なお、本プロジェクトは自国産再生可能エネルギーであるバイオマスが燃料であり、上位の開発計画におけるエネルギー安全保障やエネルギー安定供給の確保に貢献すると共に、温室効果ガスの削減にも資するものである。

1.1.3 社会経済状況

(1) 人口

「モ」国国家統計局の人口統計によると、同国の2012年の総人口は355.95万人である。男女比は男性48%に対し女性52%である。人口の41-42%が都市部に、58-59%が農村部に居住している。男女比ならびに都市・農村人口比率ともここ4年間は大きく変動していない。海外への出稼ぎが続いていたことから総人口は減少傾向にあったが、減少率は年々小さくなっており、2012年は対前年比-0.03%（都市部+0.27%、農村部-0.24%）と下げ止まりつつある。しかし、農村部から都市部への人口流出はまだ続いており、総人口が減少している中で都市人口は増加を続けている。（表 1.1.3 参照）

表 1.1.3 人口の推移

年	2009	2010	2011	2012
人口（1,000人）				
総人口	3,567.5	3,563.7	3,560.4	3,559.5
男性	1,715.4	1,713.5	1,712.1	1,711.7
女性	1,852.1	1,850.2	1,848.3	1,847.8
都市人口	1,476.1	1,476.7	1,481.7	1,485.7
農村人口	2,091.4	2,087.0	2,078.7	2,073.8
比率（%）				
男性	48.1	48.1	48.1	48.1
女性	51.9	51.9	51.9	51.9
都市人口	41.4	41.4	41.6	41.7
農村人口	58.6	58.6	58.4	58.3

出典：Moldova in Figures Statistical Pocket-book 2012, National Bureau of Statistics of the Republic of Moldova

(2) 経済

「モ」国の国内総生産額は、2009年に前年を約4%下回ったが、その後2年間は前年比10%以上の増加率を達成している。一人あたり国内総生産額も2009年以降、順調に増加している。(表1.1.4 参照)

表 1.1.4 国内総生産の推移

年	2008	2009	2010	2011
生産額				
名目国内総生産額 (百万 MDL)	62,922	60,430	71,885	82,174
名目一人あたり国内総生産額 (MDL/人)	17,625	16,948	20,181	23,083
対前年比増減率				
国内総生産額 (可比価格*)	107.8	94.0	107.1	106.4
一人あたり国内総生産額 (可比価格*)	108.0	94.1	107.2	106.5

出典：Moldova in Figures Statistical Pocket-book 2012, National Bureau of Statistics of the Republic of Moldova

*：可比価格とは価格の変動要因を除いた価格のことで、ある製品の過去のある年の単価を現在の総量にかけると、価格指数を決めて調整する方法の二つがある。

2006年から2011年の貿易収支は、何れの年も輸入額が輸出額を大きく上回っており、輸入超過が続いている。貿易相手国をCIS諸国、EU諸国、その他の国で分類すると、近年はCIS諸国よりもEU諸国とその他の国との取引、特に後者との貿易が拡大している。また、CIS諸国やEU諸国に対しては輸入額に対して4割程度の輸出を達成しているが、その他の国に対しては2割前後であり、大幅な輸入超過状態となっている。(表1.1.5 参照)

表 1.1.5 輸出および輸入の推移

(単位：1,000USD)

年	2006	2007	2008	2009	2010	2011
輸出額	1,050,362	1,340,050	1,591,113	1,282,981	1,541,487	2,216,815
CIS諸国対象	423,647	548,889	622,994	490,415	624,003	919,265
EU諸国対象	536,910	678,930	820,072	667,339	728,939	1,083,006
その他の国対象	89,805	112,232	148,047	125,227	188,545	214,544
輸入額	2,693,184	3,689,524	4,898,762	3,278,270	3,855,289	5,191,271
CIS諸国対象	1,020,781	1,333,698	1,737,261	1,141,783	1,256,852	1,713,416
EU諸国対象	1,218,507	1,680,983	2,105,264	1,421,186	1,704,240	2,256,292
その他の国対象	453,896	674,844	1,056,237	715,301	894,197	1,221,563
貿易収支	-1,642,822	-2,349,474	-3,307,649	-1,995,289	-2,313,802	-2,974,456
CIS諸国対象	-597,134	-784,810	-1,114,268	-651,367	-632,848	-794,151
EU諸国対象	-681,597	-1,002,053	-1,285,192	-753,847	-975,301	-1,173,285
その他の国対象	-364,091	-562,612	-908,189	-590,074	-705,653	-1,007,019
輸出額/輸入額比率(%)	39.0	36.3	32.5	39.1	40.0	42.7
CIS諸国対象	41.5	41.2	35.9	43.0	49.6	53.7
EU諸国対象	44.1	40.4	39.0	47.0	42.8	48.0
その他の国対象	19.8	16.6	14.0	17.5	21.1	17.6

出典：External Trade of the Republic of Moldova in 2001-2010, National Bureau of Statistics of the Republic of Moldova、以下のウェブサイト参照 <http://www.statistica.md/category.php?l=en&idc=336&>

(3) 産業

「モ」国の経済はソ連時代から農林水産業を中心とする一次産業が主たる経済基盤で、これらの一次産品の輸出が同国の外貨収入の主要な部分を占めていた。2000年には農林水産業が国内総

生産額の 29%を担っていたが、近年は 9-12%で推移している。産業構造の変化によって、サービス業をはじめ、卸小売業や鉱工業が現在の「モ」国経済を牽引している。（表 1.1.6 参照）

表 1.1.6 国内総生産（名目）に占める産業別比率の推移

(単位：%)

年	2008	2009	2010	2011
国内総生産全体	100.0	100.0	100.0	100.0
粗付加価値	82.3	84.1	83.4	83.0
農林水産業	8.8	8.5	12.0	12.3
製造業	13.9	13.3	13.3	13.7
建設業	4.9	3.5	3.4	3.4
卸小売業	13.0	13.2	12.8	13.3
運輸通信業	12.1	11.9	11.3	10.7
その他の産業	31.7	35.3	32.7	31.7
間接的に計測される金融仲介サービス	-2.1	-1.6	-2.1	-2.1
純間接税	17.7	15.9	16.6	17.0

出典：Moldova in Figures Statistical Pocket-book 2012, National Bureau of Statistics of the Republic of Moldova

一方、産業構造を産業別労働人口で見ると、農林水産業が総労働人口の 28%と 1/4 以上を占めており、「モ」国にとって第一次産業が極めて重要な雇用提供セクターとなっている。以下、公共サービスが 21%、卸小売業が 19%と続き、これら 3 つの部門で「モ」国の労働人口の 2/3 以上を占めている。（表 1.1.7 参照）

表 1.1.7 産業別労働人口の推移

(単位：1,000 人)

年	2008	2009	2010	2011
総労働人口	1,251	1,184	1,143	1,173
農林水産業	389	334	315	323
製造業	163	155	146	153
建設業	83	73	67	67
卸小売業	209	217	213	223
運輸通信業	71	68	64	67
公共サービス（教育、医療、社会保障等）	248	249	251	250
その他の産業	88	88	88	90

出典：Moldova in Figures Statistical Pocket-book 2012, National Bureau of Statistics of the Republic of Moldova

(4) 教育

「モ」国では、海外への出稼ぎを主な要因とする人口減少に伴って子供の数も減少しており、2008-2011 年の 3 年間で、小学校、中学校、高校の児童・生徒数が約 5.5 万人減少している。その結果、過疎化の進む農村部を中心に小規模学校教育施設の統廃合が実施され、2008 年に比べて 2011 年の学校数（小学校、中学校、高校を含む）は 66 校減少し、合計 1,460 校となっている。（表 1.1.8 参照）

表 1.1.8 学校数および生徒数の推移

年	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12
学校数 (校)				
小学校、中学校、高校	1,526	1,512	1,489	1,460
職業訓練校	75	75	75	70
専門学校	47	47	48	48
大学	31	33	33	34
児童・生徒数 (1,000 人)				
小学校、中学校、高校	436.1	415.5	396.5	381.4
職業訓練校	24.3	22.2	21.4	20.3
専門学校	32.7	32.2	32.2	31.4
大学	114.9	109.9	107.8	103.9

出典：Moldova in Figures Statistical Pocket-book 2012, National Bureau of Statistics of the Republic of Moldova

1.2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

(1) 背景

「モ」国には国産のエネルギー資源がほとんどないため、天然ガス、石油、石炭等を周辺国のロシア、ルーマニア、ウクライナ等からの輸入に依存しており、安定した経済社会基盤形成のためにはエネルギー自給率を向上させることが喫緊の政治的課題となっている。

2006年1月にロシアとの天然ガスに関する価格交渉が決裂し、隣国ウクライナとともに「モ」国向け天然ガス供給が停止される事態になり、「モ」国国民は寒さに凍えることとなった。通常、冬期の天然ガス使用量は夏期の8-9倍に達し、ロシアによる天然ガス供給停止によって「モ」国政府・国民は困窮の極に達したと言われている。また、農業が主要産業である農村地域では、自治体が必要なエネルギー源を購入するのに十分な税収入が得られないことから、幼稚園や学校といった公共施設で暖房を十分に行えない事態となっている。

かかる状況において、「モ」国では農村から大量に得られるバイオマス資源である藁や作物残渣を代替エネルギーとして利用することにより、国内エネルギー事情の改善や、農村地域における新たな産業創出が期待されている。"Energy Strategy of the Republic of Moldova until 2020"には、2010年までにエネルギー源における再生可能エネルギーシェアを6%まで引き上げ(現在は3-4%程度)、2020年までに20%を達成する目標が掲げられている。また、"PLAN Government actions for the period 2011-2014"では、2015年までに10%の代替エネルギー利用を目指し、学校、幼稚園、病院などの公共施設におけるエネルギー使用効率化と再生可能エネルギーの利用プロジェクトを実施するとされており、「モ」国政府としても、新たなエネルギー供給システムの構築を急いでいる。

こうした中、2008年に実施された日本の草の根・人間の安全保障無償「ヒルトプル・マレ村初等教育施設環境整備計画」によって、2基のバイオマス暖房システムが導入され、その有効性が実証されており、この結果を基に、2009年7月「モ」国政府は日本政府に対して、バイオマス暖房システムの拡大に関する支援要請 (Biomass Heating Systems in Moldovan Rural Communities) を発出した。要請書に記載されている要請内容は下記の項目であった。

1. バイオマス暖房システム 100 セットの調達
2. バイオマス暖房システムの農村部公共施設 (幼稚園、学校、病院等) 100 か所への設置

なお、同要請書には、参考データであるがサイト1か所あたりのバイオマス暖房システムの調達・設置内容として、以下の8項目が含まれている。

表 1.2.1 要請書のサイト1か所あたり調達・設置内容

藁ボイラーRAU-2-600の場合
加熱機本体
藁梱包機
加熱機据付用基礎
加熱機の組立とパイプシステムへの接続
機器運搬および据付
設計一式
許認可取得および機器始動
その他作業

注：藁ボイラーRAU-2-600はデンマーク SKELHØJE MASKINFABRIK A/S 社の製品である。(http://www.skelhoje.dk/skelhoje-rau/unit-type-rau-2-600 参照)

(2) 経緯

「モ」国からの要請を受けて、2011年2-3月に独立行政法人国際協力機構（以下、「JICA」）によって基礎情報収集・確認調査が実施され、下記項目について検討が行われた結果、「モ」国におけるバイオマス暖房システムの普及可能性があることが確認された。

1. 「モ」国の農村地域における開発と環境に係る現状把握
2. バイオマス（藁等）暖房技術をはじめとした代替エネルギーの利用可能性の検討
3. 代替エネルギーを利用した場合の農村地域の経済発展可能性の検討

上記の基礎情報収集・確認調査結果を踏まえて、JICAは「モ」国の要請内容とその他各種条件の詳細調査を行い、コミュニティ開発支援無償を念頭に無償資金協力として適切な協力計画・事業計画の策定を行い、概略設計および事業費積算を行うことを目的として、2012年1月に準備調査団を派遣した。

なお、2012年1月17日に開催された対処方針会議にて、2012年度から開始される本邦中小企業支援のための新たな無償スキームの本件への適用が示され、本件準備調査では当初想定されていた藁ボイラーに加えて、本邦企業からの調達可能性を有するブリケット・ペレットボイラーの導入可能性等も併せて調査・検討することとなった。第1次現地調査にかかる帰国報告会が開催された2012年3月29日、本プロジェクトの実施には中小企業支援無償スキームの活用が示唆され、コミュニティ開発無支援無償スキームの適用可能性が低いことがJICAより伝えられた。

また、これまで検討対象とされてきた藁ボイラーに対する需要は「モ」国において減少している一方、ペレット・ブリケットボイラーが普及しつつあること等から、以下の基本方針が2012年4月17日の案件検討会議で示された。

- 「モ」国政府からボイラー100サイトの要請を受けているので、ペレット製造設備の複数導入よりもまず、本邦製ペレットボイラー100サイトの導入を優先して検討する。
- ペレット製造設備に関しては、現時点では本邦製ペレット製造設備1セット+現地調達ペレット製造設備4セット導入を基本とする。
- ペレットボイラーの主要機器は本邦調達品となるが、サイロ等の附帯施設・機材の調達は現地調達および第三国調達（裨益国に当該製品がない、若しくはあっても著しく価格が高い等の場合）が可能である。

- 主要供与機材が藁ボイラーからペレットボイラーに変更されるため、当初予定していたトラクターとベイラーは供与対象外にする。

上記の基本方針の下、2012年6-8月に候補サイトに対する優先順位付けとサイト別詳細調査、積算・調達事情に係る調査、機材維持管理計画の策定等を内容とする第2次現地調査が行われ、最終的に117か所の候補サイトに対して優先順位が付けられた。

第2次現地調査帰国報告会は2012年8月30日に開催され、その後現地調査結果に基づいて概略設計と積算を進めた後、同年9月6日の設計・積算方針会議で調査団から以下3ケースの計画案を提示した。

表 1.2.2 2012年9月時点の計画案

ケース	ボイラー台数*	ペレット製造設備*台数
A	121台（上位100サイト）	1基（キシナウ）
B**	100台（上位100サイト）	1基（キシナウ）
C	121台（上位100サイト）	6基（全国6ヶ所）

*注：ボイラー、ペレット製造設備の両方とも本邦製品。

**注：既存ボイラーが設置されていない一部の候補サイトでは、「モ」国の国内基準に従って非常用予備ボイラーを含む2台のボイラー設置が求められているが、先方政府負担で予備ボイラーを設置すると想定したケース。

出典：調査団作成

その後、2012年10月下旬に以下の方針が外務省・JICAより示された。

- 環境・気候変動対策無償資金協力（新エネルギー導入・促進事業）として、日本の技術を活用するため調達対象の主要製品を中小企業の日本製品とする。本事業においては、本邦製ペレット製造設備とペレットボイラーをその対象とする。
- 現地関係者に対する研修を実施することによって、当該関係者のみで操作・維持管理が可能なレベルの供与機材で、かつ「モ」国全体に普及することが可能なプロジェクトが理想であり、本件はその最初の一步と考えている。なお、普及に際しては2KR見返り資金や草の根無償等が考えられる。

これらの方針変更について「モ」国側C/P機関の理解・合意を得るため、2012年11月中旬にJICAが「モ」国入りし、農業食品産業省および実施機関である2KRプロジェクト実施ユニット（2KR Project Implementation Unit、2KR-PIU）と協議を行った。

(3) 概要

本準備調査における調査結果および関係機関との協議等を経て、「モ」国にて2013年1月31日に署名された協議議事録（Minutes of Discussions）において最終的に双方が合意した内容は以下のとおりである。

- ペレット製造設備 : 1セット（キシナウのトレーニングセンター²）
- ペレットボイラー予定供与数 : 24台（中部地方の24サイト、予備ボイラーなし）
- 訓練用ペレットボイラー : 1台（キシナウのトレーニングセンターに設置）

（なお、中部地方の24サイトについては「表 3.2.10 ボイラー供与対象25サイト」参照）

ペレット製造設備は本邦製品1セットを首都キシナウに整備し、ここで生産されるペレットで

² 2KR-PIUが所管するNational Training Centerは首都キシナウの他、全国に5か所ある。詳細は「2.1.3 技術水準」参照。

25 台のペレットボイラーの燃料をまかなうことを基本とする。ペレット製造設備は、2KR-PIU としても運転および維持管理が初めてであり、まずはキシナウにある 2KR-PIU のワークショップに設置し、今後のモデル効果をねらう。本邦製ペレットボイラー25 台は、同ペレット製造設備からの燃料供給を行うためにも、地理的にキシナウを中心とした中部地方内の公共施設を対象とし、うち 1 台はショーケース効果も念頭において、2KR-PIU のトレーニングセンターに設置する。このペレット製造設備、ペレットボイラーのセットをモデルとして、将来的に「モ」国内でペレット製造、ペレットボイラーが普及することが期待される。

1.3 我が国の援助動向

これまでに「モ」国に対する実施済み若しくは進行中のエネルギー分野の技術協力、無償資金協力および有償資金協力は以下の 2 件である。

表 1.3.1 我が国によるエネルギー分野の支援

年度	種別	案件名	金額	概要
2008	草の根・人間の安全保障無償資金協力	ヒルトプル・マレ村初等教育施設環境整備計画	9.9 百万円	幼稚園および小学校に対するバイオマスボイラー設置
2011	環境プログラム無償資金協力	太陽光を利用したクリーンエネルギー導入計画	417 百万円	太陽光発電システムを国立腫瘍学研究所に設置

出典：外務省ウェブサイト 政府開発援助（ODA）国別データブック 2011、
http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/shiryo/kuni/11_databook/index.html#VIII

1.4 他ドナーの援助動向

(1) 国連開発計画（United Nations Development Programme）

国連開発計画（UNDP）が実施している Moldova Energy and Biomass Project（MEBP）の概要は表 1.4.1 のとおりである。

表 1.4.1 UNDP による支援概要

名称と期間	金額	プロジェクト概要
Moldova Energy and Biomass Project 2011 年 1 月 - 2014 年 12 月	14.56 百万ユーロ (EU 資金：14 百万ユーロ、UNDP 資金：0.56 百万ユーロ)	<p>農村地域で入手可能な再生可能エネルギー（主に農業残渣）への支援を通じて、より安定的で競争力があり、持続可能なエネルギーの創出に貢献することを上位目標とする。主要なプロジェクト目標は以下の 4 つである。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 地域におけるバイオマス暖房と燃料供給市場が確立される。（農村部の公共施設 130 か所にバイオマス暖房施設を導入する計画） - 効率的な家屋暖房、工業熱併給発電（Industrial Cogeneration）、バイオマスブリケット市場が成立するための基礎が出来る。 - 各地の地域レベルでバイオマス市場成長のためのキャンペーンが形成される。 - 「モ」国におけるバイオマスエネルギー利用のメリットと機会が農村において広く普及し、プロジェクト成果の展示が促進される。 <p>この MEBP プロジェクトは、第 1 の目標が本プロジェクトとほぼ同じ内容であり、双方の情報交換によって受益村落の重複を回避することで合意している。従って、相互補完的な事業実施によって、「モ」国内におけるバイオマス暖房システムの面的拡大を目指している。</p>

出典：上記プロジェクト関係者提供資料

(2) 世界銀行 (World Bank)

世界銀行が実施済み若しくは実施中の支援の概要は表 1.4.2 のとおりである。

表 1.4.2 世界銀行による支援概要

名称と期間	金額	プロジェクト概要
Moldova Energy II Project 2004年-2011年	33.1 百万 USD (IDA 融資 : 32.4 百万 USD、スウェーデン資金 : 0.70 百万 USD)	財務省や経済省、Moldelectrica 社 (送配電企業)、MEPIU (Moldova Energy Project Implementation Unit)、ANRE (National Agency for Energy Regulation) らと、配送電システムの更新、熱供給と効率化改善、プロジェクト実施における技術協力とエネルギーセクター改革、PIU 設置と PIU によるプロジェクト管理を行ってきた。 2009年に総額 11 百万 USD の追加資金投入が承認され、18 か所の公共施設 (病院や教育施設、社会福祉施設など) に対して暖房施設の改善を行った。
Renewable Energy from Agricultural Waste Project 2005年6月-2008年5月	2.63 百万 USD	9 集落 (Ștefan Vodă 県 2 か所、Edineț 県 2 か所、Sîngerei 県 1 か所、Ungheni 県 1 か所、Glodeni 県 1 か所、Căușeni 県 1 か所) に藁ボイラーを導入した。
Social Investment Fund 2 Project (実施機関はモルドバ社会投資基金) 2004年9月-2013年3月	総額 20 百万 USD、(内訳 (1)17.38 百万 USD、(2) 1.16 百万 USD、(3) 0.42 百万 USD、(4) 1.04 百万 USD)	(1)Community Development、(2)Social Care Services Development、(3)Communication, Monitoring and Evaluation and Capacity Building、(4)Project Management の 4 コンポーネントから構成されている。(1)では全国の学校教育施設等公共施設の改修 (二重窓への交換、断熱扉への交換、屋根の改修、ボイラーの改修など) を実施している。なお、2009年3月に 5.85 百万 USD、2010年1月にも 25.2 百万 USD の追加資金投入が承認され、労働集約的事業導入による雇用支援等、活動が拡大されている。

出典 : JICA 基礎情報収集・確認調査報告書、世界銀行ウェブサイト http://www.worldbank.org/en/country/moldova/projects/all?lang_exact=English&qterm=、モルドバ社会投資基金ウェブサイト http://www.msif.md/index.php?option=com_content&view=article&id=2&Itemid=2&lang=en

(3) 欧州復興開発銀行 (European Bank for Reconstruction and Development)

欧州復興開発銀行 (EBRD) が実施済み、実施中若しくは準備中の支援の概要は表 1.4.3 のとおりである。

表 1.4.3 欧州復興開発銀行による支援概要

名称と期間	金額	プロジェクト概要
Moldova Sustainable Energy Financing Facilities 2009年-	20 百万ユーロ	「モ」国の国内銀行を通じてエネルギー効率化と再生可能エネルギー創出に取り組む中小企業に対する資金援助を行っている。これまでに 37 件、9.26 百万ユーロの融資が実行され、25 件の融資が実行待ちである。
Moldelectrica Transmission Rehabilitation Loan 準備中	総額 52 百万 USD (内訳 : 欧州復興開発銀行と欧州投資銀行が 21.5 百万 USD ずつ、欧州評議会投資ファシリテイが 9 百万 USD)	Moldelectrica 社 (送配電企業) が借り受け機関となっており、送電線や送配電施設の更新を行う予定である。

出典 : 欧州復興開発銀行ウェブサイト

(4) スウェーデン国際開発庁 (Swedish International Development Cooperation Agency)

スウェーデン国際開発庁 (SIDA) が実施済み若しくは実施中の支援の概要は表 1.4.4 のとおりである。

表 1.4.4 スウェーデン国際開発庁による支援概要

名称と期間	金額	プロジェクト概要
Trust Fund with World Bank for district heating reforms 2010年-2012年	20百万SEK (約2.27百万ユーロ)	世銀と共同でキシナウ市内の暖房システムを改善
Trust Fund with EBRD 2010年-2012年	12百万SEK (約1.36百万ユーロ)	再生可能エネルギーのための市場構築(固定価格買い取り制度、条例等を含む)、住宅に係る規制改革支援
TAM/BAS 2012年に終了(更新予定)	10百万SEK (約1.14百万ユーロ)	中小企業に対する技術移転と融資支援
Capacity building support to Ministry of Economy, Energy Efficiency Agency, Energy Regulator (ANRE) 2011年-2015年	22百万SEK (約2.5百万ユーロ)	主要戦略文書(エネルギー戦略やエネルギー効率化アクションプランなど)作成支援、エネルギー管理計画策定・実施に関するスタッフトレーニング
Energy Efficiency in Residential Sector 2011年-2015年	21.9百万SEK (約2.49百万ユーロ)	欧州復興開発銀行などの金融機関から融資を得るための支援

出典：スウェーデン大使館提供資料

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2.1 プロジェクトの実施体制

2.1.1 組織・人員

2000年以降、日本は農業食品産業省をC/P機関として8年にわたって2KR援助（貧困農民支援、2011年度にも協力準備調査が実施され、2012年4月17日に総額1.3億円のE/Nが署名された。）を実施してきている。同援助の実施機関である2KR-PIUを通じて、580台余りのコンバインやトラクター、プラウ等の農業機械が全国の農民に販売された他、見返り資金およびリボルビングファンド等を利活用して、累計で5,000台を超える農業機械を販売し、農業機械の普及と農業生産性の向上に貢献している。これらの実績から、2KRの名称は広く一般国民に知られていると共に、2KR-PIUは他の援助機関からも高く評価されており、EUや世銀が行う機材供与案件の実施機関として機能している。

「モ」国のエネルギーセクターを管轄しているのは、前述した様に経済省であるが、本プロジェクトは農業食品産業省が作成した要請書に基づいており、そのプロジェクトサイトも「モ」国の大半を占める農村地域である。2KR-PIUは過去の活動実施経験から「モ」国の農村集落を広くカバーしてきており、多くの地方自治体との連絡体制も既に構築されていることから、本プロジェクトは2KR-PIUを先方政府の実施機関として計画している。なお、エネルギーセクターを管轄する経済省、並びに学校教育施設を管轄する教育省との連絡・調整等は2KR-PIUが実施している。

2KR-PIUを含む農業食品産業省の組織図は以下のとおりである。

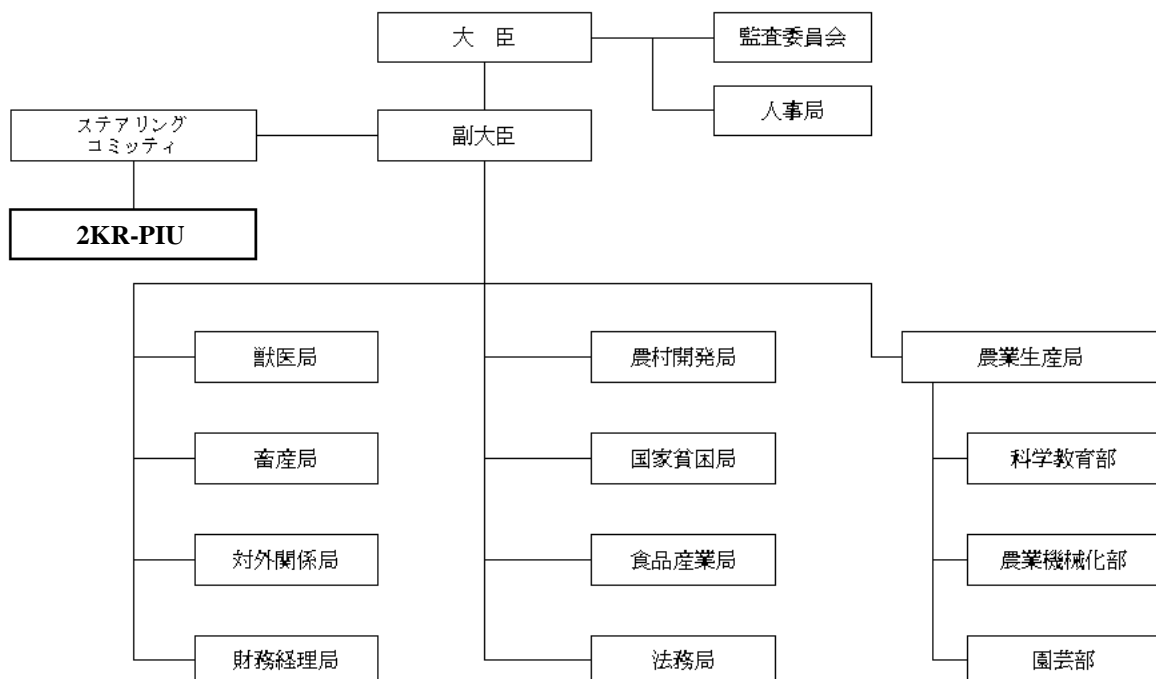


図 2.1.1 農業食品産業省組織図

出典：農業食品産業省

また、2KR-PIUの組織図を以下に示す。2KR-PIUは、2012年10月現在、局長以下22名の体制

で運営が行われており、各担当者の業務分掌と人員配置は図 2.1.2 および表 2.1.1 に示すとおりである。

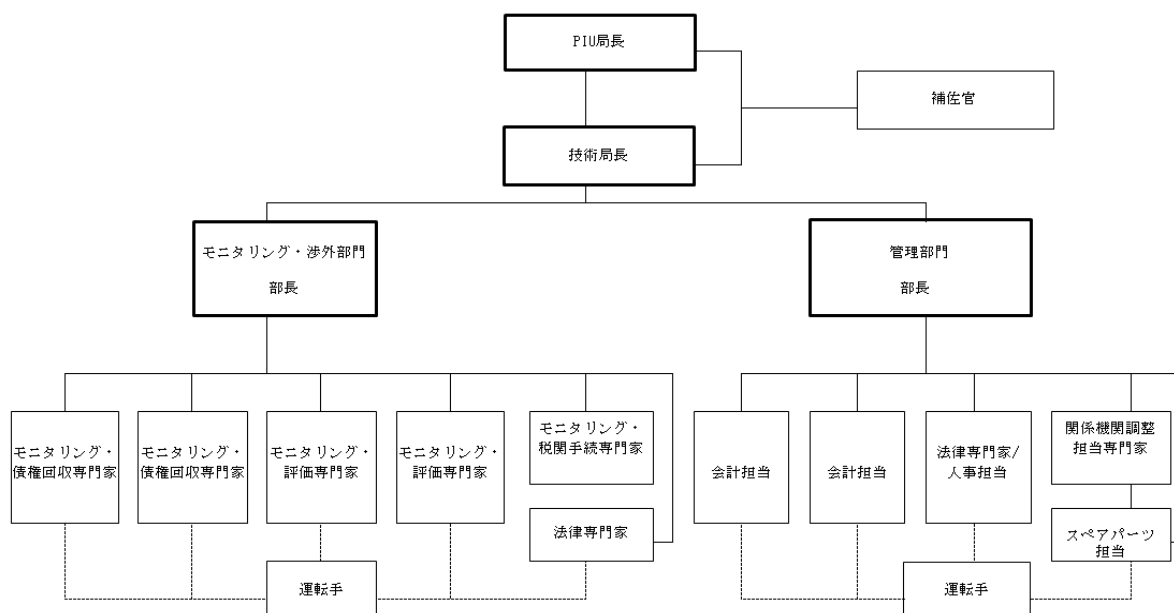


図 2.1.2 2KR-PIU 組織図

出典：2KR-PIU

表 2.1.1 2KR-PIU の人員配置と業務内容

役職	人数	業務内容
局長	1	業務管理責任者
技術局長	1	実務責任者（資機材ニーズ・市場動向把握、販売先選定等）
会計長	1	会計全般
会計	3	会計実務（代金回収・見返り資金管理を含む）
法律専門家	2	契約関係（内1名：人事兼務）
モニタリング部長	1	モニタリング部門総括
モニタリング債権回収専門家	4	販売先からの債権回収
モニタリング評価専門家	1	販売の機材利用状況等モニタリング
モニタリング税関手続専門家	1	機材の輸入に伴う税関手続
スペアパーツ担当	1	販売機械のスペアパーツの入在庫管理
関係機関調整担当	1	ドナーなど関係機関との調整
その他スタッフ	3	IT担当、清掃担当等
運転手	2	

出典：2KR-PIU

2.1.2 財政・予算

本件の実施機関である2KR-PIUは農業食品産業省から予算上の割当てを受けない独立採算機関で、その運営経費は2KRプロジェクトの見返り資金とリボルビングファンド（トラクター等農業機械のリース販売収支金）から充当されている。2KR-PIUの運営収支と管理経費の推移は、表 2.1.2 および表 2.1.3 に示すとおりである。

表 2.1.2 2KR-PIU の運営収支の推移

(単位：MDL)

費目	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年(予算)
経常収入	225,423,874	128,880,468	272,079,006	383,442,500	271,617,938
経常支出	222,985,658	126,237,146	269,329,410	380,692,904	268,621,962
管理経費	2,438,216	2,643,322	2,749,596	2,749,596	2,995,976
収支	0	0	0	0	0

出典：2KR-PIU

表 2.1.3 2KR-PIU の管理経費内訳の推移

(単位：MDL)

費目	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年(予算)
資機材購入費	95,000	69,000	75,000	75,000	55,000
消耗品購入費	7,200	6,000	6,000	6,000	12,000
事務所設備修理費	2,800	2,000	4,800	4,800	8,000
事務所設備サービス費	7,200	7,200	4,000	4,000	15,000
トレーニング費	9,000	20,000	20,000	20,000	20,000
広報・渉外費	90,400	88,400	85,200	85,200	152,000
人件費	1,300,364	1,296,000	1,341,341	1,341,341	1,475,475
交通費	148,000	150,800	206,000	206,000	277,000
事務管理費					
出張旅費	39,200	191,200	51,200	51,200	75,000
銀行経理委託費	115,000	115,000	180,000	180,000	55,000
監査・法務費	26,000	81,000	98,000	98,000	73,000
事務所維持費	147,000	151,600	100,400	100,400	181,000
通信費	69,600	80,800	83,200	83,200	113,500
租税公課	1,350	10,600	109,000	109,000	3,000
雑費	380,102	373,722	385,455	385,455	481,001
合計	2,438,216	2,643,322	2,749,596	2,749,596	2,995,976

出典：2KR-PIU

また、2KR-PIU の上位官庁である農業食品産業省の実行支出額は表 2.1.4 に示すとおりである。

表 2.1.4 農業食品産業省の実行支出の推移

(単位：1,000 MDL)

年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年(予算)
実行支出	386,539.90	505,166.90	586,337.40	581,906.90	632,539.00

出典：「モ」国財務省

2.1.3 技術水準

農業食品産業省傘下の 2KR-PIU は、本プロジェクトにおける実施機関と位置付けられるが、そのスタッフの多くは農業機械工学、農学、会計学、法律学等を学んだ専門職で、現在も高等教育機関で講師を務めている職員もいる。また、同組織が有する 6 つのトレーニングセンター (National Training Center、NTC) の人材・機材並びに拠点別の予算概要は以下のとおりである。

- 所在地:国内 6 か所に比較的均等に NTC が設置され、事業テリトリーが定められており、全市町村を網羅している。
- 人材:機械学や農学の教育を受けた人材が所属し、基本的にフルタイムで働いている (表

2.1.5 参照)。但し、ボイラーに関する教育（熱力学等）を受けた人材は皆無である。一方、全ての NTC は冬季期間中にトレーニングを行わない。

表 2.1.5 各トレーニングセンターの人材一覧

NTC	エンジニア	トレーナー	メカニック	農業技師
Chisinau (Chisinau City)	3 人	2 人	2 人	-
Larga (Briceni Rayon)	3 人	-	6 人	-
Iabloana (Glodeni Rayon)	2 人	4 人	-	1 人
Hirtopul Mare (Criuleni Rayon)	2 人	5 人	-	1 人
Ceadir Lunga (UTA Gagauzia)	2 人	7 人	1 人	-
Slobozia Mare (Cahul Rayon)	2 人	2 人	-	1 人

出典：2KR-PIU

- 機材：農業機械は充実しているが、ボイラーの修理・メンテナンスに関わる機材（旋盤、溶接、フライス盤等）を有する NTC は皆無である。
- 予算：6 つの NTC の 3 ヶ年（2010-2012 年）予算は表 2.1.6 のとおりである。既存の業務を行うにあたっては十分な予算が配分されており、全予算の 10-20% が人件費に相当している。

表 2.1.6 各トレーニングセンターの予算概要

(単位：MDL)

NTC	2010 年	2011 年	2012 年
Chisinau (Chisinau City)	369,693	593,602	679,473
Larga (Briceni Rayon)	935 000	905 000	985 000
Iabloana (Glodeni Rayon)	135 700	145 200	154 900
Hirtopul Mare (Criuleni Rayon)	403 750	375 180	432 800
Ceadir Lunga (UTA Gagauzia)	451 800	517 000	584 000
Slobozia Mare (Cahul Rayon)	126 800	135 300	144 400

出典：2KR-PIU

一方、本プロジェクトで導入が予定されているペレットボイラーとペレット製造設備は、UNDP が実施している Moldova Energy and Biomass Project (MEBP) を通じて 2012 年頃から「モ」国への導入が始まっているが、導入実績は何れもまだ少ない。

一般に、農村部公共施設（幼稚園、学校等）には天然ガスや石炭、薪等を燃料とする暖房機器が整備されており、これら機器の操作や維持管理は各村で雇用されたオペレーターが担当している。導入するペレットボイラーに関しては、ボイラー等の基本的な機器操作知識を有しているこれらのオペレーターが引き続き操作と維持・管理を担うことを想定している。しかし、計画機材であるペレットボイラーは新しい本邦企業の独自技術を導入した機材も含まれていること、また一部の操作・作業はペレットボイラー特有であり、プロジェクト実施の際は十分な初期操作指導・運用指導やソフトコンポーネントを通じた技術支援が必要と考えられる。

キシナウの NTC に新たに整備を予定しているペレット製造設備は、半自動で稼働するペレットボイラーよりも複雑な操作が必要なプラントであり、初期操作指導・運用指導やソフトコンポーネントによる機械・機器操作と維持管理作業の習得が不可欠である。ソフトコンポーネントの対象者は、2KR-PIU に雇用された（或いは 2KR-PIU に運営委託された NTC に雇用された）オペレーターである。

2.1.4 既存施設・機材

本プロジェクトの供与機材のうち、ペレットボイラー 24 台は中部地方から選定された公共施設

に設置する（首都キシナウのトレーニングセンターに設置されるデモ機 1 台を除く）。9 ラヨンとキシナウ市における公共施設の種別内訳をみると、単独施設の場合は小中高一貫校および小中一貫校が 7 施設および 5 施設ずつと多く、これら 2 種類、計 12 施設で全体の半数を占めている。また、複数の公共施設が対象となっている場合では、幼稚園が小学校、小中一貫校、小中高一貫校と併せてペレットボイラーの受益となるケースが大勢を占めている。また、ラヨン別分布は ORHEI ラヨンが 7 施設、以下、キシナウ市と REZINA ラヨンが 3 施設となっている。

表 2.1.7 公共施設種別のペレットボイラー導入候補施設数

公共施設種類	ラヨン										計
	ANENII NOI	CALARASI	HÎNCEȘTI	IALOVENI	NISPORENI	ORHEI	REZINA	STRASENI	UNGHENI	キシナウ市	
幼稚園	1									2	3
小中一貫校			1		1	2			1		5
小中高一貫校		1	1	1		1	2	1			7
幼稚園+小学校	1										1
幼稚園+小中一貫校						4	1			1	6
幼稚園+小中高一貫校					1						1
小中一貫校+コミュニティセンター								1			1
計	2	1	2	1	2	7	3	2	1	3	24

出典：調査団作成

これら候補施設を受益者規模別にみると、300-400 人未満および 400-500 人未満の公共施設が最も多く各 7 施設、合計 14 施設となっている。受益者が最も多いのは IALOVENI ラヨンの小中高一貫校で 896 人である。

表 2.1.8 受益者数別のペレットボイラー導入候補施設数

受益者数	ラヨン										計
	ANENII NOI	CALARASI	HÎNCEȘTI	IALOVENI	NISPORENI	ORHEI	REZINA	STRASENI	UNGHENI	キシナウ市	
200 人未満						1					1
200-300 人未満	1				1	2					4
300-400 人未満			1			3	2		1		7
400-500 人未満		1				1	1	1		3	7
500-600 人未満											0
600-700 人未満	1							1			2
700-800 人未満			1		1						2
800-900 人未満				1							1
計	2	1	2	1	2	7	3	2	1	3	24

出典：調査団作成

また、候補施設の延床面積規模は最小面積が 1,713m² で、最大面積が 7,260m² となっている。延床面積が 3,000-4,000m² の公共施設が最も多い 6 施設、以下、2,000-3,000m² の公共施設が 5 施設、5,000-6,000m² が 4 施設と続いている。

表 2.1.9 延床面積別のペレットボイラー導入候補施設数

延床面積	ラヨン										計
	ANENII NOI	CALARASI	HÎNCEȘTI	IALOVENI	NISPORENI	ORHEI	REZINA	STRASENI	UNGHENI	キシナウ市	
2,000m ² 未満	1					1					2
2,000-3,000m ² 未満						3	1			1	5
3,000-4,000m ² 未満					1	3	1			1	6
4,000-5,000m ² 未満	1							1	1		3
5,000-6,000m ² 未満			1				1	1		1	4
6,000-7,000m ² 未満			1	1	1						3
7,000-8,000m ² 未満		1									1
計	2	1	2	1	2	7	3	2	1	3	24

出典：調査団作成

これらの候補施設における既存暖房施設の状況は下表のとおりで、天然ガスを使用している施設が最も多く 12 施設、以下、石炭を使用している 5 施設が続いている。

表 2.1.10 既存暖房種類別のペレットボイラー導入候補施設数

既存暖房種類	ラヨン										計
	ANENII NOI	CALARASI	HÎNCEȘTI	IALOVENI	NISPORENI	ORHEI	REZINA	STRASENI	UNGHENI	キシナウ市	
石炭		1	2			1			1		5
電気						1					1
天然ガス	2			1	2	4	2	1			12
ストーブ						1	1	1			3
集中暖房										3	3
計	2	1	2	1	2	7	3	2	1	3	24

出典：調査団作成

なお、本プロジェクトで設置される予定のペレット製造設備は、首都キシナウの 2KR-PIU 事務所隣接する未利用国有地の一部が使用できることを確認済みである。

2.2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

2.2.1 関連インフラの整備状況

(1) 輸送

1) 海上輸送、「モ」国国内輸送および通関

ウクライナ国の黒海沿岸にあるオデッサ港にて陸揚げし、キシナウまで陸送する。ペレットボイラー、ペレット製造設備の何れも M14 (沿ドニエストル地域通過) ないし 33 号道路を使用するため輸送上の問題はない。途上、国境にて入国手続きをするがそこでは開梱はせず、書類手続きのみである。2KR-PIU にて税関職員立ち合いのもと開梱する。その後、キシナウの中央組立工場へ輸送するが、輸送時期は 4 月以降のため、降雪による障害はない。

2) ボイラーモジュールのサイトへの輸送

キシナウ中央組立工場で組み立てを完了したモジュール (4m 幅×4m 高さ×12m 長さ) は輸送業者がその都度、内務省 (警察) から輸送許可を取得後、サイトまで輸送する。モジュール

の幹線道路通行は問題ないが、村内道路およびサイトへの搬入路（搬入方法）については今後、実施設計時に確認を要する。モジュールが搬入できないサイトについては、現地スキッド据付工法（「3.2.2 基本計画（施設計画／機材計画）(2) 基本構造」参照）にて対応する。5月～7月は比較的降雨量の多い時期に当たるため、サイトの状況および天候によっては搬入路の路面養生（鉄板敷等）を見込む必要がある。

(2) 中央組立工場でのモジュール組み立て

キシノウ市内にて、モジュールの製作・組み立てが可能な企業候補は調査済みである。当該工場は製作加工に必要な作業場面積は十分確保されており、且つ必要な機械加工設備も完備しているため新たな大きな設備投資なしで、除錆、機械加工、溶接、塗装、建屋組み立て、機器組み立て、試験までの一連の製造ラインの構築が可能である。

(3) ペレットボイラーに関連するインフラの整備状況

1) 既存暖房システム

ペレットボイラー供与対象 24 サイト（首都キシノウのトレーニングセンターに設置されるデモ機 1 台を除く）における既存暖房システム整備状況は下表のとおりである。（各サイトの詳細データは資料 6.4 に、また現地調査を通じて選定した優先 100 サイトの詳細データは資料 6.5 に添付した。）

表 2.2.1 ペレットボイラー供与対象 24 サイトにおける既存暖房システム

		既存暖房システム					計
		天然ガス	石炭	集中暖房	ストーブ	電気	
既設温水ボイラー （予備機として 活用）	有り	11	6	0	0	0	17
	無し	0	0	3	3	1	7
		合計					24
既設温水循環配管・放熱器		11	6	3	0	0	20

出典：調査団作成

これらの 24 サイトのうち、既設温水ボイラー（ガス、石炭）がある 17 サイト、および現在集中暖房が入っている 3 サイトは、施設内の温水循環システムがあるため、裨益者側インフラ整備費用は少なく済む。しかし、ストーブ暖房あるいは電気暖房のみの 4 サイトは、循環配管システム整備費用の負担が大きくなる。また、対象施設の窓、壁、天井の保温性が低いサイトが一部あるが、これについては現地調査中に責任者より必ず補修するとの確約（サイン）を取っている。

従って、実施設計時には、裨益者側がこれら予算を確保し、事前準備をする確実な計画を立てていることを「モ」国政府を含めて確認しておく必要がある。これが確認できない場合には、「モ」国側実施機関と協議の上、他の同規模サイトに候補地を変更する可能性もある。

2) 電力

既設温水ボイラー設備があるところは、電源設備の増強の必要は殆どないと考えられる。また、既設温水ボイラー設備がないところでも、10kVA 程度の電源増強で対応可能である。

3) 給水

農村部では、上水道は殆ど整備されておらず、給水は井戸水を利用している場合が多い。上水道が完備していないサイトへのボイラーおよび 2 次循環系への給水は基本的に「井戸水→

ポリタンク→軟水化装置→ボイラー缶水・2次循環系」のフローで給水する。

4) 非常電源

「モ」国では、地域により停電が頻発する地域がある。特に、冬場に長時間停電（10時間以上）が起こると、ボイラー本体のみならず、2次循環系まで凍結による破裂で機材（配管・放熱器等）に重大なダメージを与える恐れがある。24サイトのうち、この恐れがある4サイトに対して、「モ」国側負担で長時間停電対策を講じるよう助言する。

(4) ペレット製造設備に関連するインフラの整備

1) 建屋

「モ」国側の負担で、2KR-PIU敷地内に新たにペレット製造設備用の建屋および原材料用の倉庫を建設する。建屋建設にあたっては、日本側が適切な資料の提供と助言をすると同時に実施計画を確認する必要がある。

2) 電力

3相交流（50Hz）、電圧380Vの電源容量は、約300～500kVAの動力電源が必要で、「モ」国側の費用負担範囲で新設する必要がある。

3) 給排水

設置場所がキシナウ市内のため、上下水道は完備しており、既設配管への接続工事のみで問題ない。ペレット造粒時の水添加用および洗面所用のみであるので、本管の改修は不要である。

2.2.2 自然条件

「モ」国は、北緯45.28-48.21度、東経26.30-30.05度に位置し、国土面積は約3万3,843平方kmであり、南北330km、東西150kmの広さを持つ。東ヨーロッパに属し、西をルーマニア国それ以外の三方はウクライナ国に囲まれた内陸国である。ユーラシア大陸の内陸に位置するが、隣国のルーマニア国中央部カラパチア山脈の彎曲部に地震の巣があるため、2005～2010年の5年間だけでも、首都キシナウで震度III～IVの揺れを6回程度観測している。

「モ」国全体は、比較的温暖な湿潤大陸性気候であり、年間平均気温は9～12℃程度、年間降水量は405～960mmである。また、年間平均湿度は64～76%と比較的高い。地形は北部から南部にかけて全体的になだらかな丘陵地が続き、黒海沿岸部まで下っていく地形となっている（国内最高標高：429m）。東のウクライナ国との国境を流れるドニエストル川、西のルーマニア国との国境を流れるプルト川の2大河川に挟まれているため、以下の様に過去10年間で3回の洪水災害に見舞われている。

近年の主な洪水記録

2010年6月中旬：プルト川、ドニエストル川の氾濫（プルト川沿いの被害甚大）

2008年8月：プルト川、ドニエストル川の氾濫

2005年8月中旬：プルト川の氾濫（プルト川沿いの被害甚大）

今回のペレットボイラー供与対象24サイトはこの流域には入っていないが、将来的には考慮する必要がある。

以下に主要3都市の月間平均気温、月間最高気温、月間最低気温、月間平均降雨量、月間平均風速と日照時間及び地震発生記録を整理した。

表 2.2.2 主要3都市の月間平均気温

地方 年	北部 (Briceni)				中部 (Chişinău)				南部 (Cahul)			
	2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010
1月	2,5	-2,4	-2,8	-7,4	3,9	-1,5	-0,1	-5,2	3,7	-1,3	-0,1	-4,2
2月	-1,2	1,2	-0,2	-2,9	0,5	2,3	1,5	-0,9	1,9	2,7	2,0	0,1
3月	6,4	5,0	2,4	3,1	7,1	7,2	3,9	4,0	7,2	8,1	4,8	4,8
4月	9,3	9,9	11,1	10,3	10,6	11,0	12,2	11,0	10,9	11,7	11,8	11,6
5月	17,5	14,4	15,1	16,2	18,9	15,5	16,6	16,8	18,7	15,8	16,8	17,2
6月	20,2	19,0	19,1	19,4	23,2	20,9	21,7	21,0	23,2	20,9	21,6	20,7
7月	21,9	19,8	21,4	21,8	25,8	22,2	24,0	23,3	26,0	22,2	24,4	23,2
8月	20,8	20,5	19,7	22,4	23,9	23,8	22,3	24,9	23,8	24,2	22,7	24,9
9月	14,5	13,6	16,7	13,9	16,7	15,5	18,7	16,1	16,4	16,2	18,4	17,1
10月	9,3	10,5	9,2	5,9	11,3	12,4	11,5	7,5	11,9	12,7	12,3	8,6
11月	1,1	4,0	5,4	8,2	3,0	5,1	6,5	10,3	3,7	6,0	7,1	11,1
12月	-1,7	0,5	-2,1	-4,3	-0,4	1,3	-0,1	-2,1	-0,3	2,6	0,0	-0,7
年間平均	10,1	9,7	9,6	8,9	12,1	11,3	11,4	10,6	12,3	11,8	11,8	11,2

出典：National Bureau of Statistics of the Republic of Moldova

表 2.2.3 主要3都市の月間最高気温

地方 年	北部 (Briceni)				中部 (Chişinău)				南部 (Cahul)			
	2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010
1月	13,1	10,4	6,0	3,6	13,5	9,6	8,7	11,3	15,0	9,5	11,5	15,4
2月	8,0	18,2	13,0	6,7	15,8	19,1	13,9	13,3	16,2	19,3	14,9	14,1
3月	19,0	17,5	15,3	21,3	20,0	20,5	18,2	20,6	22,0	20,9	19,9	21,1
4月	23,4	21,5	24,0	22,7	21,1	21,8	22,9	22,0	23,2	23,9	23,5	22,5
5月	32,0	27,5	29,3	26,6	34,2	26,5	28,5	25,9	32,9	27,5	28,6	28,9
6月	33,8	30,8	31,4	32,3	35,4	32,1	34,5	34,1	36,6	33,7	34,0	33,8
7月	35,6	32,2	33,5	32,5	39,5	33,5	36,3	32,8	39,4	33,5	37,9	32,4
8月	34,7	34,0	31,6	35,3	39,1	37,5	33,7	36,6	38,4	37,9	34,4	36,8
9月	24,8	30,0	29,2	24,7	27,6	32,6	32,6	26,4	27,8	32,5	32,5	28,1
10月	23,0	22,5	25,4	14,1	24,3	23,7	26,0	15,4	24,8	24,6	25,7	16,4
11月	9,4	18,4	15,6	20,9	11,0	19,9	18,4	22,8	11,6	22,0	18,6	23,0
12月	7,4	15,4	11,6	9,0	9,2	16,2	14,2	13,0	10,0	17,0	16,0	16,0
年間最高気温	36,6	34,0	33,5	35,3	39,5	37,5	36,3	36,6	39,4	37,9	37,9	36,8

出典：National Bureau of Statistics of the Republic of Moldova

表 2.2.4 主要3都市の月間最低気温

地方 年	北部 (Briceni)				中部 (Chişinău)				南部 (Cahul)			
	2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010
1月	-10,7	-18,6	-14,9	-27,4	-9,1	-15,3	-12,1	-21,8	-8,4	-17,0	-10,6	-21,2
2月	-18,1	-12,4	-8,7	-14,9	-16,0	-9,8	-6,6	-11,8	-15,8	-9,7	-5,7	-10,7
3月	-2,1	-3,4	-8,0	-10,4	-0,3	-0,7	-6,2	-8,8	-1,8	-0,2	-5,5	-8,7
4月	-0,5	0,9	-0,2	1,7	0,6	3,2	1,9	2,9	1,9	3,1	1,2	3,4
5月	-2,0	4,5	3,9	7,5	3,3	6,3	7,3	9,3	4,1	6,6	8,2	8,5
6月	10,4	1,5	8,4	9,0	14,2	8,8	11,1	12,7	13,4	8,8	11,8	10,6
7月	11,4	10,9	10,4	13,3	12,6	13,7	13,9	13,9	12,3	12,7	15,0	14,5
8月	9,8	8,9	9,2	7,9	13,5	10,2	13,5	11,8	11,6	10,2	13,1	12,7
9月	3,6	4,8	5,5	5,8	8,2	4,8	8,8	7,8	5,9	5,1	7,2	8,4
10月	-0,3	0,8	-2,6	-3,0	1,9	2,8	-1,1	-2,0	2,6	3,6	0,0	-2,5
11月	-7,9	-5,9	-3,6	-6,3	-4,9	-5,5	-3,3	-0,9	-4,9	-3,8	-5,2	0,0
12月	-11,9	-13,3	-19,7	-13,6	-8,8	-11,9	-16,8	-12,1	-9,8	-12,3	-16,7	-10,7
年間最低気温	-18,1	-18,6	-19,7	-27,4	-16,0	-15,3	-16,8	-21,8	-15,8	-17,0	-16,7	-21,2

出典：National Bureau of Statistics of the Republic of Moldova

表 2.2.5 主要3都市の月間平均降雨量

地方 年	北部 (Briceni)				中部 (Chişinău)				南部 (Cahul)			
	2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010
1月	29	27	32	62	44	26	25	86	41	14	32	35
2月	41	19	32	40	62	6	26	62	27	2	21	43
3月	21	27	40	23	34	36	63	29	44	33	48	29
4月	18	127	9	34	37	48	3	45	21	47	18	23
5月	62	54	24	109	19	43	33	69	25	49	49	82
6月	88	37	95	205	27	63	39	85	37	95	20	121
7月	121	212	41	196	4	51	68	67	0	43	34	146
8月	91	71	34	38	34	31	33	53	105	20	20	25
9月	42	89	4	76	26	75	22	46	39	46	41	31
10月	46	46	67	45	71	16	30	69	49	22	35	80
11月	38	29	23	56	60	16	9	40	63	13	13	20
12月	21	35	44	76	62	55	95	83	66	60	74	64
年間降雨量(mm)	618	773	445	960	480	466	446	734	517	444	405	699
一日当たり降雨量0.1mm以上の日数	131	146	132	159	114	107	122	134	95	114	101	140
年間平均湿度(%)	73	76	71	76	64	70	68	74	67	71	68	73

出典 : National Bureau of Statistics of the Republic of Moldova

表 2.2.6 主要3都市の月間平均風速(昼間)、日照時間

地方 年	北部 (Briceni)				中部 (Chişinău)				南部 (Cahul)			
	2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010
1月	2.8	3.2	1.8	2.3	2.2	2.2	3.1	3.2	4.1	3.7	3.4	3.9
2月	3.0	2.4	1.8	3.2	1.9	2.0	3.3	3.6	4.6	3.7	4.0	4.3
3月	3.4	2.8	2.5	2.8	2.1	2.2	3.1	3.6	4.7	4.4	3.9	4.1
4月	2.5	2.6	2.7	2.8	1.9	1.9	3.8	3.0	3.4	4.1	3.8	3.6
5月	2.3	1.9	2.2	2.4	2.0	2.8	3.0	2.9	4.1	3.2	3.5	3.1
6月	1.7	1.7	2.1	2.1	1.8	2.6	3.1	3.2	3.2	2.7	3.1	3.2
7月	1.5	2.1	1.9	1.6	1.9	3.4	3.0	2.8	3.7	3.1	3.0	2.6
8月	1.2	1.6	1.4	1.7	1.6	2.9	3.4	2.8	3.3	2.9	3.2	2.9
9月	1.8	1.7	1.5	2.0	1.8	3.2	2.6	2.7	3.4	3.3	2.9	3.1
10月	1.6	1.9	2.1	2.2	1.5	2.9	2.6	3.0	2.8	3.1	3.0	3.6
11月	2.6	2.5	2.7	2.6	2.1	3.1	2.8	3.3	3.8	3.3	3.1	3.4
12月	2.3	2.8	2.6	2.3	1.8	3.8	2.7	3.1	3.3	4.3	3.2	3.1
年間平均風速(m/sec)	2.2	2.3	2.1	2.3	1.9	2.8	3.2	3.1	3.7	3.5	3.8	3.4
日照時間(時間)	1791	...	...	1874	2320	2188	2327	2226	2031	.....	.....	2207

出典 : National Bureau of Statistics of the Republic of Moldova

表 2.2.7 「モ」国における地震発生記録

発生年月日	発生時間 (グリニッジ標準時)	震源地点		震源の 深さ	マグニチュード (リヒター)	Chişinău における震度
		北緯	東経			
2005/5/14	1:53	45°60'	26°51'	140	5.3	IV
2005/6/18	15:16	45°68'	26°71'	130	5.4	III-IV
2006/2/16	2:49	45°59'	26°72'	100	4.4	0
2006/3/16	10:40	45°44'	26°63'	100	4.4	III
2007/2/14	6:56	45°38'	26°34'	150	4.2	0
2007/2/15	2:32	45°72'	26°81'	100	4.1	0
2008/3/21	16:18	45°80'	27°17'	30	4.1	0
2008/7/5	8:00	45°29'	30°90'	20	5.5	III-IV
2008/6/9	19:48	45°77'	26°56'	20	4.1	0
2009/4/25	17:18	45°70'	26°66'	100	5.3	III-IV
2009/8/5	7:49	43°85'	28°39'	30	5.0	0
2010/6/8	15:16	45°62'	26°38'	110	4.7	II
2010/9/30	5:31	45°60'	26°35'	140	4.7	II-III

出典 : National Bureau of Statistics of the Republic of Moldova

2.2.3 環境社会配慮

2.2.3.1 環境影響評価

2.2.3.1.1 環境社会配慮を与える事業コンポーネントの概要

本プロジェクトは、既存の化石燃料を使用した暖房システムからバイオマス暖房システムへのエネルギー転換である。いずれの施設も既存施設内での工事であることから、自然環境や社会環境に及ぼす負の影響は一般に小さい。しかしながら、対象サイトの選定や設計に際しては、特に煤塵等による地域住民の生活環境や健康に対する影響の考慮、およびサイト候補地選定による地域格差や地域内格差が生じないような社会配慮等が必要となる。

本調査では、「モ」国の環境管理体制や環境社会配慮の実態・課題を把握するとともに、現地調査により、バイオマス暖房システム設置による自然環境および社会環境への影響を確認し、本プロジェクト実施の上での留意事項を検討した。

2.2.3.1.2 ベースとなる環境社会の状況

(1) 「モ」国における環境法令と国際基準・条約・宣言等の基準またはグッドプラクティス等との比較

世界銀行セーフガードポリシーや国際的グッドプラクティスとして国際金融公社 (IFC) パフォーマンススタンダード等と「モ」国における基準を比較した。その相対表を表 2.2.8 に示す。

社会配慮上の観点から判断した結果、「モ」国における法令は、世銀、IFC、EU、ならびに日本のいずれの基準とも大きな乖離は見られなかった。また、大気・水質等の環境基準の観点から基準値（添付資料）を比較した結果、IFC、EU、ならびに日本の基準と乖離する数値はなかった。「モ」国に基準がない項目については、国際的グッドプラクティスとして、IFC 等の基準を採用する。

表 2.2.8 国際基準・法令と「モ」国法令の対応

国際基準・法令	「モ」国法令
世界銀行のセーフガードポリシー	
環境アセスメント(OP 4.01)	- Law on Ecological Expertise and Environmental Impact Assessment, No. 851-XIII of 29.05.1996
IFC パフォーマンススタンダード	
社会環境アセスメント・マネジメントシステム(PS 1)	- Law on Ecological Expertise and Environmental Impact Assessment, No. 851-XIII of 29.05.1996
労働者および労働条件(PS 2)	- Law State Surveillance of Public Health, no. 10-XVI of 03.02.2009
汚染の防止・削減(PS 3)	- Law on Air Protection, No.1422-XIII of 17.12.97 - Instruction on the Assessment of Damage Caused Atmospheric Air, the Result of Pollution from Stationary Sources of 08.06.2004 - Law on Water Code, no. 1532-XII of 22.06.93
地域社会の衛生・安全・保安(PS 4)	- Law on Environmental Protection, no. 1515-XII from 16.06.93
EU 基準	
環境アセスメント Directive 97/11/EC of 3 March 1997	- Law on Ecological Expertise and Environmental Impact Assessment, No. 851-XIII of 29.05.1996

大気質基準 Directive 2008/50/EC	- Law on Air Protection, No.1422-XIII of 17.12.97
日本	
大気汚染に係る環境基準	- Law on Air Protection, No.1422-XIII of 17.12.97
水質汚濁に係る環境基準	- Law on Water Code, no. 1532-XII of 22.06.93
労働安全衛生法	- Law State Surveillance of Public Health, no. 10-XVI of 03.02.2009

出典：調査団作成

(2) 「モ」国における環境関連法規

「モ」国における環境管理体制は、EU基準に移行中であるが、現在でも旧ソ連時代の法令(GOST)に準ずる制度が併存している。環境関連法規を下表に示す。

表 2.2.9 環境関連法規

主要法規	備考
環境保護法 Law on Environmental Protection no. 1515-XII from 16.06.93	<ul style="list-style-type: none"> ・環境保護全般に関する法。議会、政府、地方政府等の環境保護規定 ・State Ecological Expertise (SEE)、Environmental Inspectorate の定義 ・農業残渣の野焼き禁止規定
大気汚染防止法 Law on Air Protection No.1422-XIII of 17.12.97	<ul style="list-style-type: none"> ・大気汚染の責任機関である環境省と保健省、地元政府の役割 ・大気汚染モニタリング
Instruction on the Assessment of Damage Caused Atmospheric Air, Waste Management and Waste Production of 08/06/2004	<ul style="list-style-type: none"> ・環境保護法および大気汚染防止法に関する法 ・違反が生じた際に環境影響を評価する手法
Instruction on the Assessment of Damage Caused Atmospheric Air, the Result of Pollution from Stationary Sources of 08.06.2004	<ul style="list-style-type: none"> ・農産物を屋外で焼却した場合に排出される排出 ・ガス(CO₂、CH₄、CO、NO_x、N₂O)の算出方法
Decision on Approval of the Structure and Regulation, State Environmental Inspectorate no. 77 of 30.01.2004	State Environmental Inspectorate(SEI)の業務内容 <ul style="list-style-type: none"> ・環境的要素のモニタリング ・SEE の実施 ・固定排出源からの大気汚染基準の策定 ・環境許認可発行
環境影響評価法 Law on Ecological Expertise and Environmental Impact Assessment, No. 851-XIII of 29.05.1996	<ul style="list-style-type: none"> ・State/Public Ecological Expertise ・環境影響評価(EIA)の手続き ・EIA 要求基準
Order on the Approval of Instruction on the Order of Organization and the State Ecological Expertise, no. 188 of 10.09.2002	<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクト毎の SEE に準じた手続きの手順 ・EIA が要求されるプロジェクト
Judgment on Approval of Regulation on Public in Environmental Decision Making no. 72 of 25.01.2000	<ul style="list-style-type: none"> ・環境問題に関する政策決定への一般国民の参加・発言権に関する規定 ・地域での経済活動による環境問題に関する意思決定への住民参加(地元政府の義務)
Judgment on the Approval of Public Consultation in the Development and Approval Documentation and Urban Planning, no. 951 of 14.10.97	<ul style="list-style-type: none"> ・開発行為におけるパブリックコンサルテーションおよび計画書類の承認に関する規制

主要法規	備考
動物保護法 Law on Animal Kingdom, no. 439-XIII from 27.04.95	・動物保護に関する規定 ・希少動物一覧(2006年)
Law on State Surveillance of Public Health, no. 10-XVI of 03.02.2009	・地元政府による住民の健康を確保するための許認可発行
Judgment for Approval of the Environmental Audit of Companies, no. 395 of 08.04.98	・民間企業の環境監査の承認手続き
Order on the Authorization of Activities related to the Use of Natural Resources and Prevent Environmental Pollution, no. 20 of 14.03.2005	・天然資源の利用と汚染防止に関する許認可申請内容
標準化法 Law on Standardization, no. 590-XIII of 22.09.95	・標準化に関する規定
環境税法 Law on Payment for Environment Pollution 1540-XIII of 25.02.98	・固定排出源から排出される有害物質に対する環境税に関する規定
Law on Access to Information 982-XIV of 11.05.2000	・情報入手に関する規定
Law on State Protected Natural Areas no. 1538-XIII of 25.02.98	・国内自然保護に関する法規制 ・国立公園、遺跡、天然資源、湿地帯等の保護
消防法 Fire Protection Act no. 267-XIII of 09.11.94	・火災防止に関する各責任機関の義務 ・火災を起こす恐れのある製品に関する許認可
Order Approving the Regulation on Organization and Implementation of State Supervision Measures against Fire in Moldova no. 195 of 25.11.2009	・消防法に準じた国内火災予防策の組織および実施に関する規定
廃棄物処理法 Law on Waste Production and Household no. 1347-XIII of 09.10.97	・産業廃棄物および家庭系一般廃棄物の処理に関する一般規定
Law on Water Code no. 1532-XII of 22.06.93	・水資源保護区の規定 ・水資源に影響を与える経済活動に関する許認可

出典：調査団作成

2.2.3.1.3 相手国の環境社会配慮制度・組織

(1) EIA 制度概要

「モ」国の EIA 制度は、旧ソ連時代に制定された EIA (E.I.M.Î) 審査システムである State Ecological Expertise (SEE) に基づいて実施される。EIA 法 (Law on Environmental Expertise and Environmental Impact Assessment, no. 851-XIII of 29.06.1996) に規定された SEE の基本原則は以下の通りである。

- 自然環境に何らかの悪影響を与え得る経済活動等の推測
- 事業実施の決定前に要求される SEE の実施
- 環境影響が懸念される複雑な経済活動の評価
- 化学的有効性、客観性、順法性の確認
- 透明性、公衆参加、パブリックオピニオンの考慮

現在、欧州委員会（EC）の定めた改正 EU 指令（Directive 97/11/EC, March 1997）に準じて内容修正された「モ」国 EIA 法の改訂版が政府に提出され、認可待ちの状態であり、2012 年中の議会承認を目指している。

EIA 制度は環境省が管轄しており、EIA 法に基づく業務の実施は、環境省傘下の State Ecological Inspectorate（以下、SEI）が担っている。SEI の主な権限は、①プロジェクト毎の EIA の承認、②詳細設計書類（Detailed Design document）の審査、③大気汚染防止法（Law on air pollution, Nr. 1422-XIII of 17.12.97）に基づく許認可の発行、および④プロジェクト実施サイトにおける環境状況の監査（Supervision）である。環境省の組織図を図 2.2.1 に示す。

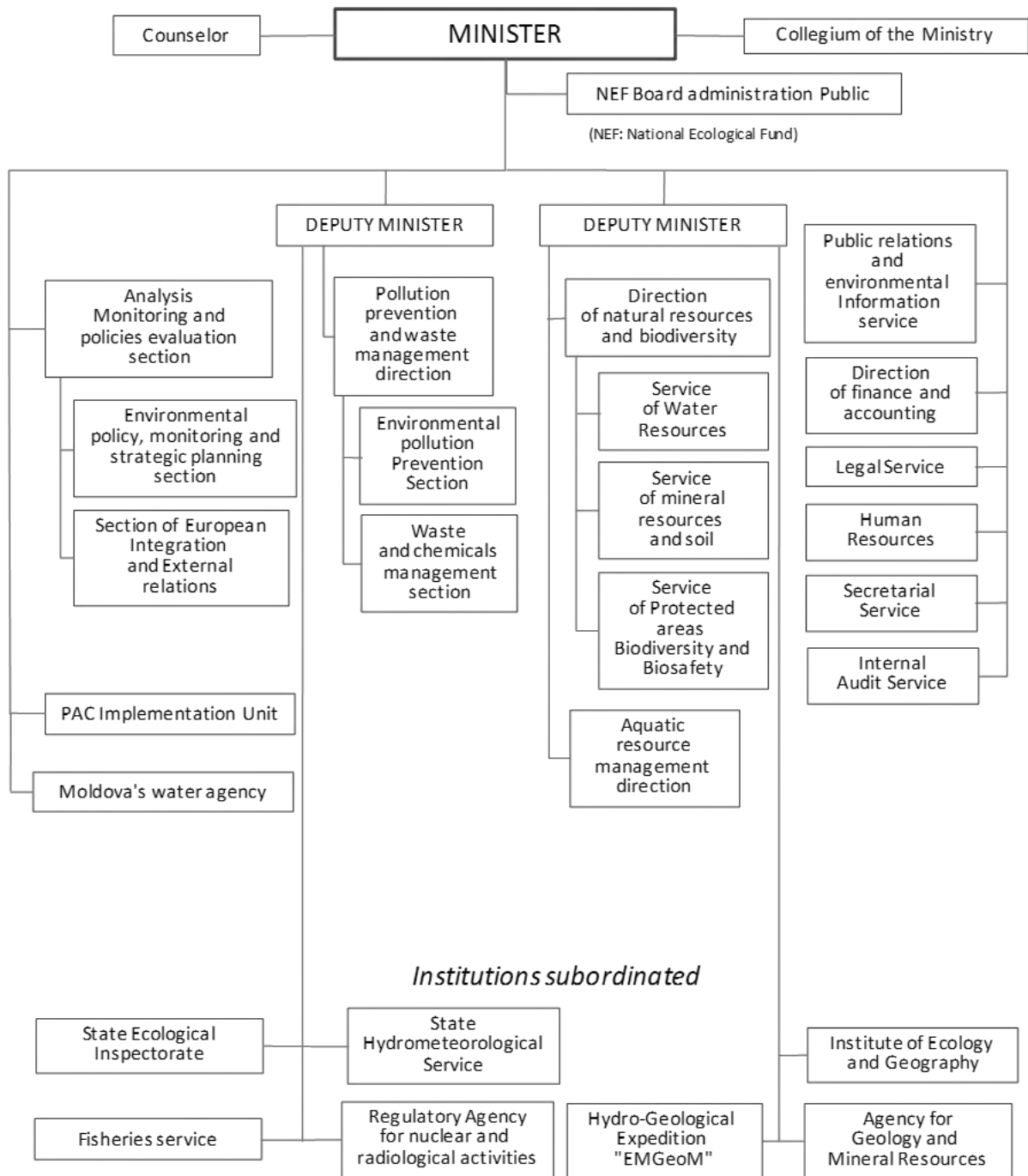


図 2.2.1 環境省の組織図

出典：「モ」国環境省

(2) 本プロジェクトに求められる環境許認可取得プロセス

「モ」国 EIA 法並びに EU 指令によると、発熱量 300MW 未満の熱供給プラントは EIA 実施対象外と規定されており、本プロジェクトは EIA 対象外である。

本プロジェクトの実施に際しては、環境管理計画書（EMP）および詳細設計書類を含む申請書類を SEI（または地方政府環境局）へ提出し、承認を得る必要がある。その後、県（Rayon）から許認可が発行される。

本プロジェクトの実施に必要な許認可は、①衛生局（Sanitary Department、保健省）による衛生許認可、②消防局（Fire Department、内務省）による消防許認可、③環境監督署（Ecological Inspectorate、環境省）による環境許認可、および④地方開発局（Regional Development Agency、建設・地方開発省）による建設許認可（Urban Planning Certificate）である。申請手順を下図に示す。

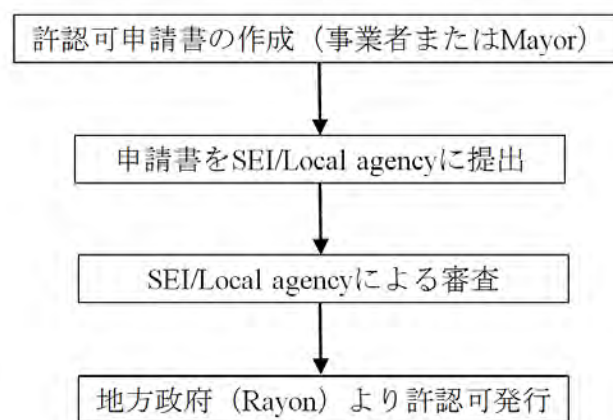


図 2.2.2 許認可発行の手順

出典：調査団作成

2.2.3.1.4 スコーピング

(1) スクリーニング

本プロジェクトは要請段階で、JICA 環境社会配慮ガイドライン（2011年4月公布）に基づき、カテゴリ C（環境や社会への望ましくない影響が最小限かあるいはほとんどないと考えられる協力事業）に分類された。

ここでは、本調査結果に基づき、スクリーニングを行い、カテゴリを再検討した。本プロジェクトの基本構成は以下のとおりである。

- バイオマス（ペレット）を利用するボイラーとその附帯設備
- 熱交換器および温水パイプシステム（必要に応じて既存施設内の温水配管システムを含む）
- ペレット製造設備

ペレットボイラー（116～580kW）を 25 か所（うち 1 か所は、キシナウのトレーニングセンターに設置）、ペレット製造設備（製造能力 1,000kg/時）を 1 か所に設置する計画である。いずれも既存敷地内への設置であるため、非自発的住民移転は発生せず、社会配慮上の問題は予見されない。また、ペレットボイラーには、サイクロン集塵機が設置され、国際基準を満足するため、

大気汚染は予見されない。廃棄物として発生するペレットの焼却灰は、堆肥として農地還元される。その他、環境社会配慮上、顕著な悪影響は予見されない。したがって、本プロジェクトはカテゴリ C に分類された。

(2) スコーピング

環境社会配慮項目につき、JICA 環境社会配慮ガイドラインに基づいて行ったスコーピング結果を資料 6.6 として添付する。この中から、環境社会配慮上、負の効果 (A、B) 及び正の効果 (E) を与えると評価された項目を下表に示す。

表 2.2.10 スコーピング結果

環境社会配慮項目	評価	影響の内容及び程度								
大気	B	<p>ペレットボイラー SOx、NOx の排出量は化石燃料使用時と比べ軽減される。煤塵の排出基準を以下に示す。「モ」国に煤塵に関する排出基準がないため、ベストプラクティスとして EU 基準を参照した場合、調達予定の日本製ペレットボイラーの排出量は 50~150mg/m³ であり、EU 基準値を満たすため、大気環境に与える影響は予見されない。</p> <p>Emission standards (Dust) (unit: mg/m³)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Moldova</th> <th>IFC *1</th> <th>EU Standards *2</th> <th>Japan *3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>N/A</td> <td>50 or up to 150 if justified by environmental assessment</td> <td>150 (at 10 % O₂)</td> <td>300</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1 IFC EHS guidelines Air Emissions and Ambient air quality/ Table 1.1.2 - Small Combustion Facilities Emissions Guidelines (3MWth - 50 MWth) *2 European Standards EN 303-5 *3 大気汚染防止法施行規則ばいじんの排出基準 (第 4 条)</p>	Moldova	IFC *1	EU Standards *2	Japan *3	N/A	50 or up to 150 if justified by environmental assessment	150 (at 10 % O ₂)	300
Moldova	IFC *1	EU Standards *2	Japan *3							
N/A	50 or up to 150 if justified by environmental assessment	150 (at 10 % O ₂)	300							
廃棄物	E	<p>ペレットボイラー ペレットの燃焼により 5%程度の焼却灰が残るが、灰にはカリウム、マグネシウム、リン、カルシウム等の栄養分が含まれており、周辺の畑で有機肥料として用いられれば、環境面への悪影響は回避される。</p>								
事故	B	<p>ペレットボイラー 焼却灰掻きだし時の火傷、ペレット燃料の自然発火等が想定されるが、労働災害防止に係る安全設備の設置、安全配慮、作業員に対する安全教育の実施により回避可能である。</p>								
	B	<p>ペレット製造設備 ペレット製造機稼働時や重機稼働時の事故が想定されるが、作業現場での安全教育の実施、労働安全マニュアルの策定等により回避可能である。</p>								
気候変動	E	<p>ペレットボイラー 本施設はカーボンニュートラルであるバイオマス燃料を使用するため、既存の化石燃料 (天然ガス、石炭) の使用に比べて CO₂ の発生を大幅に抑えられる。</p>								
	B	<p>ペレット製造設備 ペレット製造時の電気使用や農業残渣・ペレットの輸送に伴い、CO₂ が発生する。</p>								
地域経済 (雇用や生計手段等)	B	<p>ペレットボイラー 本施設稼働時の運転員雇用は、一施設当たり 2 名程度と想定されており、化石燃料ボイラー (3 名程度) より雇用が減少することが想定される。</p>								
	E	<p>ペレット製造設備 本設備の稼働により、ペレット製造工程、農業残渣・ペレット運搬工程において雇用創出が見込まれる。</p>								

環境社会配慮項目	評価	影響の内容及び程度
社会関係資本や地域の意思決定機関等社会組織	E	ペレットボイラー 本設備は、教育施設への安定した熱供給に貢献することから、社会や地域に対して正の影響をもたらす。
	E	ペレット製造設備 本設備は、教育施設への安定した燃料供給に貢献することから、社会や地域に対して正の影響をもたらす。
既存の社会インフラ・社会サービス	E	ペレットボイラー 本設備は、教育施設への安定した熱供給に貢献することから、社会インフラ・社会サービスに対して正の影響を及ぼす。
	E	ペレット製造設備 本設備は、教育機関への安定した燃料供給に貢献することから、社会インフラ・社会サービスに対して正の影響を及ぼす。
子供の権利	E	本プロジェクトは、学校や幼稚園を主な対象施設としており、子供に対する裨益効果は大きい。

評価：A（重大な望ましくない影響が想定される）、B（Aと比較して小さい影響が想定される）、C（影響の程度は現時点では不明）、D（望ましくない影響はほとんどないと想定される）、E（プロジェクトによる望ましい影響が想定される）

2.2.3.1.5 環境社会配慮調査のTOR

環境社会配慮調査のTORは下記の3項目である。

- 「モ」国の環境社会配慮関連の法規および管理体制の現状を確認し、留意事項を取りまとめる。
- 設置されるバイオマス暖房システムが周辺環境に及ぼす影響を確認し、その影響が最小限になるように緩和策を検討する。
- バイオマスボイラー運転時における大気汚染物質等のモニタリング方法を検討する。

2.2.3.1.6 環境社会配慮調査結果

環境社会配慮上の観点から、本プロジェクトを評価した結果、顕著な負の影響は予見されなかった。環境チェックリストを、資料 6.7 に添付する。

(1) ペレットボイラー

環境影響

SOx、NOx の排出量は、化石燃料使用時と比べ軽減される。煙突からの煤塵排出は、サイクロン集塵機の設置により、国際基準値（EU 基準）以下に抑えられる。

社会影響

暖房システムの自動化による運転員の雇用人数減少が想定されること以外は、社会環境に与える悪影響は予見されなかった。

(2) ペレット製造設備

環境影響

本施設の稼働により、CO₂ 排出量の増加が見込まれること以外は、環境に与える悪影響は予見されなかった。

社会影響

本施設の稼働による社会環境への悪影響は予見されなかった。

2.2.3.1.7 ステークホルダー協議

2KR-PIU は、ボイラー設置申請をした全村の責任者（村長）と面談し、先方のボイラー設置に対する意志の確認、受益者による負担金等への承諾、建物状況に関するヒアリング等を実施した。

2.2.3.2 CDM 事業化の可能性

我が国は、2013 年以降の京都議定書第二約束期間への不参加を表明しており、二国間取引を含む CDM（クリーン開発メカニズム）を補完する新たな枠組みの構築を進めている。そこで、CDM 事業化の可能性について検討した。

政府開発援助（ODA）を活用した CDM 事業に関しては、京都メカニズム上のルールで“ODA 資金を CDM 事業に流用することはできない”と規定されており、2001 年のマラケシュ合意によって、「CDM 事業のための付属書 I 国からの公的資金は、政府開発援助の流用を招かないこと」を条件に ODA による CDM 事業が認められた。本合意に基づき、日本政府は、援助国と被援助国により CDM 事業が ODA の流用に当たらないことが確認されれば、ODA を CDM 事業に活用できるという立場をとってきた。この方針に基づいて、日本の ODA 事業として初めて CDM 事業に承認されたのが、エジプトのザファラーナ風力発電事業である。

また、国際的な見解としては、ODA を活用した事業による CDM 事業化に関してはさまざまな議論がなされ、COP3 以降、「非追加的 CER」についての議論が続いている。これまでのところ、COP6 における“既存 ODA（current ODA）に追加的な公的資金でのみカーボン・クレジットという商品を購入可能”という立場が国際的な共通見解となっている。

以上より、本プロジェクトにおいて CDM によるカーボン・クレジット（CER 含む）を獲得するためのプロセスとしては、以下の 2 通りの進め方が考えられる。

- ① 日本政府が、“CDM 事業に ODA を流用していない”ことを書面で確認し、ホスト国側で協議する。
- ② 日本政府が CER 獲得のために、「追加的な公的資金」によって排出権を購入することを、政府間で協議する。

2.2.3.3 温室効果ガス削減指標の算定

本プロジェクトにより、ボイラーの使用燃料を化石燃料（石炭、天然ガス）からバイオマス燃料へと転換することにより、CO₂ 排出量が削減される。以下に、本プロジェクトの実施による CO₂ 排出削減量を算出した（詳細は資料 6.8 として添付）。

(1) プロジェクトバウンダリー

プロジェクトバウンダリーは、以下の CO₂ 排出源とする。

- ① 栽培地における農業残差の結束工程
- ② 栽培地からペレット製造設備への農業残渣運搬工程
- ③ ペレット製造工程
- ④ ペレット製造設備から各ボイラーへのペレット運搬工程
- ⑤ ボイラー稼働工程

(2) ベースライン排出量

ベースライン排出量 (BE_y) は、①化石燃料の燃焼工程からの CO_2 排出量 ($BE_{PFi,y}$)、および②ボイラーの電力消費に伴う CO_2 排出量 ($BE_{e,y}$) である。

$$BE_y = BE_{PFi,y} + BE_{e,y}$$

① $BE_{PFi,y}$ は、8,066.8 t CO_2 /y、② $BE_{e,y}$ は、104.0 t CO_2 /y と算出された。したがって、24 サイトの暖房施設におけるベースライン排出量 (BE_y) は、8,170.8 t CO_2 /y と算出された。

(3) プロジェクト排出量

プロジェクトシナリオは、化石燃料からバイオマス燃料への転換である。ここで、バイオマス燃料はカーボンニュートラルとして扱われるため、バイオマスの燃焼によって発生するボイラーからの CO_2 排出量は無視でき、プロジェクトに係る CO_2 排出工程は、以下の5つの工程となる。

- ① 栽培地における農業残渣の結束工程 ($PE_{rol,y}$)
- ② 栽培地からペレット製造設備への農業残渣運搬工程 ($PE_{F-P,y}$)
- ③ ペレット製造工程 ($PE_{pel,y}$)
- ④ ペレット製造設備から各ボイラーへのペレット運搬工程 ($PE_{P-B,y}$)
- ⑤ ボイラー稼働工程 ($PE_{boiler,y}$)

プロジェクト排出量 (PE_y) は、以下の計算式から算出する。

$$PE_y = PE_{rol,y} + PE_{F-P,y} + PE_{pel,y} + PE_{P-B,y} + PE_{boiler,y}$$

表 2.2.11 工程別 CO_2 排出量

工程		CO_2 排出量
栽培地における農業残渣の結束工程	$PE_{rol,y}$	17.9 t CO_2 /y
栽培地からペレット製造設備への運搬工程	$PE_{F-P,y}$	17.1 t CO_2 /y
ペレット製造工程	$PE_{pel,y}$	1,496.8 t CO_2 /y
ペレット製造設備から各ボイラーへの運搬工程	$PE_{P-B,y}$	836.9 t CO_2 /y
ボイラー稼働工程	$PE_{boiler,y}$	172.9 t CO_2 /y
合計		2,541.6 t CO_2 /y

出典：調査団作成

上記に示すとおり、プロジェクト排出量 (PE_y) は、2,541.6 t CO_2 /y と算出された。

(4) 本プロジェクトによる CO_2 排出削減量

$$\begin{aligned} ER_y &= BE_y - PE_y \\ &= 8,170.8 - 2,541.6 \\ &= 5,629.2 \text{ t}CO_2/y \end{aligned}$$

(2)及び(3)の結果より、本プロジェクトによる年間 CO_2 排出削減量 (ER_y) は、5,629.2 t CO_2 /y と算出された。

2.3 その他

本プロジェクトは、人間の安全保障および貧困削減と関連性を有すると考えられる。人間の安全保障は「貧困・環境破壊・紛争・地雷・難民問題・麻薬・感染症などの人間の生存、生活、尊厳に対する脅威から各個人を守り、それぞれの持つ豊かな可能性を実現するために、一人ひとりの視点を重視する取組を強化しようという考え方」と捉えることができるが、本プロジェクトの実施によって農村部の幼稚園や学校を中心としたボイラー供与対象公共施設では安定的な暖房システムの運用が可能となり、厳寒期の休園、休校日の減少を通じて、子供の教育機会の損失に対する脅威が緩和される。

また、本プロジェクトの実施は「モ」国人口の約 6 割が居住する農村地域の経済成長とそれに伴う収入の増加・生活改善にも資することが期待されており、都市部よりも深刻な農村部の貧困削減にも貢献すると考えられる。さらに、長期的には化石燃料の消費に伴って排出される温室効果ガス排出が抑制されることによって、温室効果ガスに起因する環境破壊という脅威を軽減し、「モ」国および世界の気候変動対策に寄与することが期待される。

最後に、本プロジェクトを通じて「モ」国内に高品質な本邦製ペレット製造設備とペレットボイラーを整備することにより、「モ」国における未利用バイオマスの有効利用に対する啓発効果を高めることが大いに期待され、将来、バイオマス燃料利活用のさらなる普及・拡大という間接的な裨益効果も想定される。

第3章 プロジェクトの内容

3.1 プロジェクトの概要

(1) 上位目標とプロジェクト目標

「モ」国の国家開発計画である「Moldova 2020 - National Development Strategy: 7 solutions for economic growth and poverty reduction」では、エネルギー利用効率改善と再生可能エネルギー利活用によってエネルギー消費を削減することを目指しており、具体的な数値目標は下表のとおりである。

表 3.1.1 国家開発計画におけるエネルギー分野の目標

目標年	2015年	2020年
エネルギー安全保障		
国内総エネルギー消費に占める再生可能エネルギー割合、%	10	20
国内総燃料消費に占めるバイオ燃料割合、%	4	10
エネルギー利用の効率化		
温室効果ガス削減率（1990年比）、%		25

出典：Moldova 2020 - National Development Strategy: 7 solutions for economic growth and poverty reduction, p47, <http://gov.md/libview.php?l=en&idc=447&id=4957> より入手

2003-2011年の種別エネルギー源の推移とそのうち再生可能エネルギーと考えられる3項目（薪炭、農業廃棄物、木質系廃棄物）が占める割合は表 3.1.2 および図 3.1.1 に示すとおりである。

表 3.1.2 種別エネルギー源の推移と再生可能エネルギー割合

（単位：石炭換算 1,000 トン）

年	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
エネルギー合計	3,127	3,398	3,520	3,471	3,374	3,444	3,304	3,434	3,494
石炭	290	262	241	231	224	286	234	234	251
ディーゼル	468	520	531	524	559	596	575	671	713
残渣燃料油	53	47	40	38	31	39	87	65	49
ガソリン	343	367	372	336	344	361	370	336	359
灯油	23	1	1	-	-	-	-	-	-
天然ガス	1,445	1,478	1,657	1,657	1,527	1,436	1,322	1,392	1,349
液化ガス	97	100	97	91	90	100	105	112	125
電力	223	414	374	363	364	374	368	382	395
薪炭	95	85	88	102	91	99	96	88	94
農業廃棄物	11	16	16	16	15	21	27	27	30
木質系廃棄物	24	19	17	18	15	17	20	12	8
その他	55	89	86	95	114	115	100	115	121
再生可能原料(%)	4.2%	3.5%	3.4%	3.9%	3.6%	4.0%	4.3%	3.7%	3.8%

出典：The Energy Balance of the Republic of Moldova Statistical Collection 2011, National Bureau of Statistics of the Republic of Moldova

全エネルギーに占める再生可能エネルギーの割合は、2003年以降 3.4-4.3%で推移しており、一定の増加・減少傾向は見られない。従って、再生可能エネルギー割合に関する国家目標 10%（2015年）および 20%（2020年）の達成に向けて、更なるエネルギー転換が必要な状況にある。

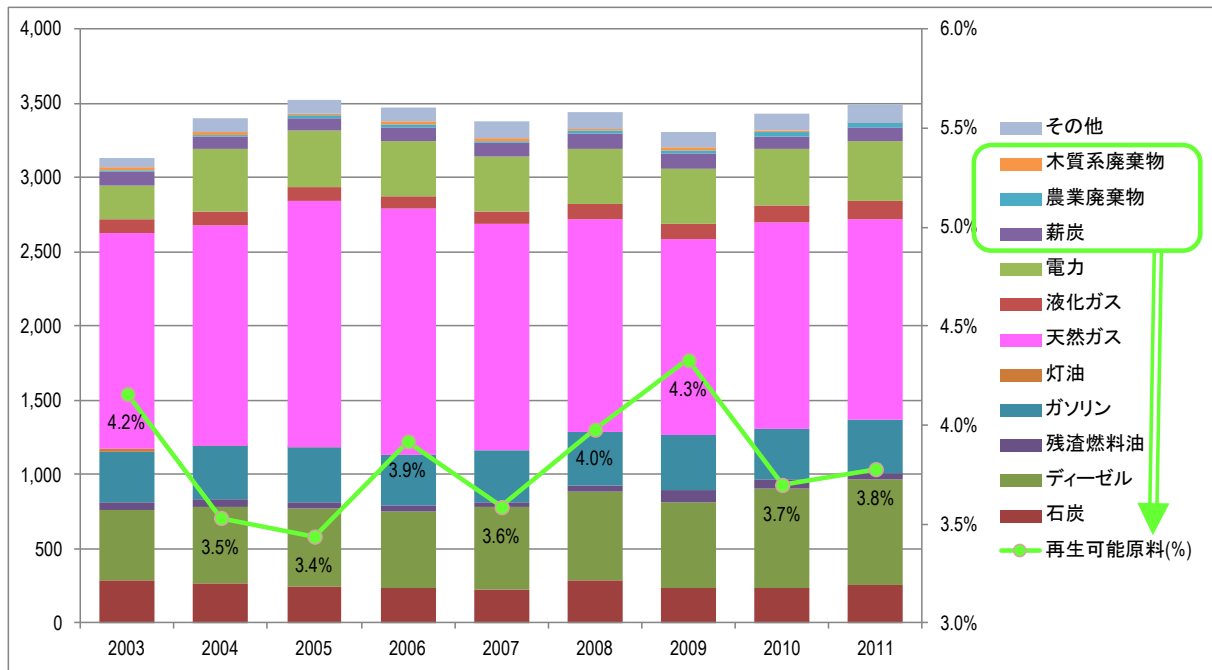


図 3.1.1 種類別エネルギー源の推移と再生可能エネルギー割合

(単位：石炭換算 1,000 トン)

出典：The Energy Balance of the Republic of Moldova Statistical Collection 2011, National Bureau of Statistics of the Republic of Moldova

本プロジェクトは、「モ」国の農村地域における公共施設（主に小学校等の教育施設）に、農業残渣等を主体としたバイオマス（ペレット）を燃料とする暖房システム（ペレットボイラー）とペレット製造設備を導入することにより、エネルギーコストの削減を図り、これら施設での継続的な暖房運営を行うとともに、当該住民の生活環境を改善することに寄与することを目的とする。また、本プロジェクトを通じて日本の中小企業製品を供給することにより、我が国の優れた技術が当該国で活用され、将来的に広まることが期待される。

上位目標は、これらの本邦製供与機材の活用により国内産エネルギー源が有効利用され、厳寒期の休園・休校日数を減じて社会的弱者である児童・子供の教育機会を確保するとともに、バイオマス暖房システムが安定的かつ長期的に運用され、広く普及し、ひいては「モ」国全体のエネルギー自給率向上と再生可能エネルギーシェア改善、そして化石燃料利用に伴う温室効果ガス発生の削減に資することである。

(2) プロジェクトの概要

本プロジェクトは、上記目標を達成するために、「モ」国の農村地域において教育施設を中心とした公共施設を対象に、バイオマス暖房システムの整備を行うとともに、運営維持管理にかかる各種支援を実施することとしている。これにより、ここ数年値上がりが続き、政治的な要因もあって供給が安定しない輸入天然ガスへの依存が減少し、エネルギーコストが削減されるとともに、厳冬期においても継続的な暖房運営が可能となり、休園および休校日数の減少を通じた教育機会の確保が期待されている。この中において、協力対象事業は、優先順位に従って選定された中部地方の農村地域における教育施設を中心とした公共施設を対象に、ペレット製造設備（1セット）およびペレットボイラー（25台）の調達と据付を行うとともに、同機材の運営維持管理のための技術支援を行うものである。

3.2 協力対象事業の概略設計

3.2.1 設計方針

本プロジェクトは、本邦中小企業支援を目的とした無償資金協力事業であるため、ペレットボイラー及びペレット製造設備とも、以下を設計の基本方針とする。

- 中核機器は日本国を原産地とする。
- ペレットボイラー及びペレット製造設備とも各種機器、機械機材、計装機材、電気機材を複合的に組み合わせたプラントであることから、両プラントに関し、それぞれを品質、コスト、納期を含めた総合エンジニアリング力に基づいて設計する。
- 両プラントとも、国内で設計、建設、運転、保守の実績を有する企業から収集した情報を基本骨格とし、それに「モ」国の現地情報を加味して設計する。

(1) 設計基準

「モ」国の自然環境条件（「2.2.2 自然条件」参照）および社会条件（国内法規・基準）に基づき 以下のように設計基準を定める。[]内は、「モ」国での現地調査時の各地のヒアリング結果より設定している（詳細設計時に再度確認を行う）。

1) 自然条件

A) 気温

(a) プロセス設計温度

プロセス設計時の熱収支に使用する環境温度は下記の指標を使用する。

- 最高外気温度 40 °C
- 最低外気温度 -16 °C
- 室内温度 22 °C（幼稚園）、18 °C（幼稚園以外）

(b) 機器設計温度

個別の機器設計時には下記の環境条件にても正常に作動するよう設計する。

- 最高外気温度 50 °C
- 最低外気温度 -30 °C

B) 湿度 40-60%

C) 風速

「モ」国の北部、中部、南部の平均風速は何れも2m/秒程度と比較的穏やかな気候であるが、季節の変わり目では、前線の通過時に突風が吹くことがある。これを考慮し、今回の構築物、建物の設計風速は以下の指標を使用することとする。

- 最大瞬間風速 40m/秒

D) 風向：冬季の風向は各所により異なるが、概ね「北ないし北西」からの風である。

E) 降雨量：前線通過時には大雨が降るケースがあるので、以下の設計基準を使用する。

- 1時間最大降水量 50mm/時

F) 積雪量：1時間最大降雪量 30mm/時、最大積雪量 1.5m

G) 地震

隣国ルーマニアのカルパチア山脈が大きく彎曲するBrasov市近傍に、地震の巣（震源地）があるため、数年に1度の頻度で震度3-4の地震が発生している。したがって、機器・構造物・建物の設計指針としては、以下の設計指針を使用する。

- 水平加速度設計基準 400ガル（関東大震災クラスを想定）

2) 機械設計・施工条件

A) 本邦調達機材：JIS（日本工業規格）に準拠する。

B) 「モ」国調達機材および第三国調達機材：「モ」国規則・基準ないしEU規格に準拠する。

C) 運転時温水最高設計温度

試運転時のボイラー出口最高温水温度は90℃まで昇温が可能なこと、また常用は出口温度80℃とする。

D) 使用鋼材等の材料

ボイラー、ペレット製造装置ともに圧力容器規則あるいは高圧ガス設備に該当しないため、ミルシートは不要とする。

E) 下地処理

鉄鋼材料は加工前に、サンドブラスト・グラインダー作業等の適切な除錆措置により錆を取り除いてから加工する。

F) 塗装

(a) 塗装色

メーカー標準色とする。

(b) 塗装回数（溶剤塗料の場合）

ステンレス、アルミ、樹脂、メッキ処理品等以外の鉄鋼製品は、以下の塗装方案に沿って塗装を施工のこと。

- 錆止め塗装： 1回

- 仕上げ塗装： 2回

(c) 静電粉体塗装

メーカー標準仕様による。

(d) 乾燥

乾燥機を用いる場合は、メーカー標準乾燥温度、乾燥時間どおりとし、自然乾燥の場合には、1回毎に24時間以上の乾燥時間をとること。

G) 吊り下げ用リグ

モジュール、スキッドには指定4箇所に吊り下げ用のリグを取り付けのこと。

H) 缶内、管内清掃基準

(a) 溶接作業後のスラグ・スパッターの除去

溶接後は、スラグ、スパッターを完全に除去すること。

(b) 缶内・管内清掃

エアブローによりゴミを除去のこと。

3) 電装設計

A) 本邦調達機材：JIS（日本工業規格）に準拠する。

B) 「モ」国調達機材および第三国調達機材：「モ」国規則・基準ないしEU規格に準拠する。

C) 電源仕様

(a) 動力電源：電圧380V、3相、50Hz（周波数）

(b) 制御電源：電圧220V、単相、50Hz（周波数）

(2) 本邦中小企業の現況

1) ペレットボイラー

国内作業を通じて、これらの設計基準を満たすペレットボイラーを供給できる本邦中小企業4社を確認している。これら4社のボイラー容量別対応可能機種を下表に示す。

表 3.2.1 ボイラーメーカー各社の対応可能容量

容量(万kcal/h)	6	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	80	100
A社	○	○	○	○		○			○	○	○	○	○
B社		○	○	○	○	○	○	○		○			
C社		○	○	○	○		○			○			
D社		○				○				○			

出典：調査団作成

一方、必要とするボイラー容量については、各施設の条件によって、「モ」国規則、基準に従って計算されるため、理想的にはその数値に近いボイラーを選択するのが最も好ましい。しかし、多種多様なボイラーを設計、製作することはコスト的に高くなるため、「モ」国側と協議して下記の5種に絞り込む事とする。

1. 100,000 kcal³ (116kW)
2. 200,000 kcal (232kW)
3. 300,000 kcal (348kW)
4. 350,000 kcal (407kW)
5. 500,000 kcal (584kW)

各社の機器と技術評価、及び会社概要に関しては、下表に取りまとめた。

³本来、kWは「仕事率（パワー）」、kcalは「仕事（エネルギー）」で単位が異なるが、本邦でkcalと書かれている場合はkcal/時（キロカロリー毎時で仕事率）という意味で広く使用されている。本邦企業製品の仕様表示にはkcalが、「モ」国ではkWが広く使われている。換算率：1.163W=1kcal/時

表 3.2.2 ボイラーメーカー各社の機器詳細比較

要素		A社	B社		C社	D社
機能	機器		煙管式（小型）	水管式（中大型）		
ボイラー方式		無加圧式温水加熱器	左記に同じ	左記に同じ	左記に同じ	左記に同じ
燃料供給系	ホッパー	角錐形	左記に同じ		左記に同じ	左記に同じ
	1次スクルーフィーダー	有り	なし		有り	左記に同じ
	ローターバルブ	有り	なし		なし	なし
	逆火防止装置	緊急遮断ダンパー	逆火消化装置		左記に同じ	左記に同じ
燃料供給方式	2次スクルーフィーダー	有り	有り		無し	左記に同じ
	燃料供給方法	投下方式	下込方式		投下方式	左記に同じ
燃焼炉	ロストル	円形SS材 平板	円錐形状 鋳物		円形平板	横置き円筒ロストル
	グリッドブレイカー	回転式ブレイカー	外周部回転リング式		ホップアップ燃焼 (浮遊燃焼)	自動間歇回転
着火機構	着火機能	軽油着火バーナー	種火燃焼		軽油着火バーナー	軽油着火バーナー
	着火燃料タンク	60~80L	(着火燃料不要)		60~80L	60~80L
通風方式	炉内圧制御	炉内圧バランス制御	左記に同じ		左記に同じ	左記に同じ
	押し込みファン	有り	左記に同じ		左記に同じ	左記に同じ
	吸引ブロアー	有り	左記に同じ		左記に同じ	左記に同じ
炉筒	炉筒壁	耐火レンガ	水冷壁		一部水冷壁	2重円筒冷却
灰出し		トレイ人手掻出し	トレイ人手掻出し	トレイ人手掻出し	トレイ人手掻出し	灰出し装置付き
加熱熱交換方式		上部大気開放	上部大気開放	上部大気開放	上部大気開放	上部大気開放
	ボイラー缶体	縦型プレート	縦型煙管	縦型水管	横型水管	縦型煙管
	煙道	上下対向流	左記に同じ	左記に同じ	直交流	上昇流
	エコマイザー	有り	無し		無し	無し
	給水	自動給水装置	左記に同じ	左記に同じ	左記に同じ	左記に同じ
制御・警報	制御	1次循環水温度制御	左記に同じ	左記に同じ	左記に同じ	左記に同じ
		燃料・通風ON,OFF	左記に同じ	左記に同じ	左記に同じ	左記に同じ
	警報	低液面警報	左記に同じ	左記に同じ	左記に同じ	左記に同じ
集塵設備	集塵器	サイクロ集塵器	左記に同じ	左記に同じ	左記に同じ	左記に同じ
1次循環系	ポンプ	インラインポンプ	左記に同じ	左記に同じ	左記に同じ	左記に同じ
2次熱交換器		プレート式熱交換器	左記に同じ	左記に同じ	左記に同じ	左記に同じ

出典：調査団作成

表 3.2.3 ボイラーメーカー各社の会社概要

項目	単位	A社	B社	C社	D社
設立月日		1983年11月1日	1981年9月1日	1947年4月	1948年8月 (1951年7月)
資本金	万円	1,000	1,000	1,216	8,000 (2,000)
従業員	人	8	10	70	102 (64)
工場工場所在地		北海道	静岡	新潟	鹿児島 (長崎)
工場敷地面積	m ²	1,395(11,154)	3,487	3,901	14,248
建家面積	m ²	1,083(2,363)	974	1,277	6,490
設備引渡し条件		工場渡出荷時渡し	工場渡出荷時渡し	工場渡出荷時渡し	工場渡出荷時渡し
支払い条件					
着手時		30%	30%	30%	30%
中間払い		40%	40%	40%	40%
最終引渡し時		30%	30%	30%	30%
エンジニアリング機能					
設計能力		企画・設計	企画・設計	企画・設計	企画・設計
機器購買能力		調達能力有り	やや弱い	調達能力有り	調達能力有り
製作能力 (直営)		—	内製	内製	—
製作能力 (外注)		外注	一部外注	一部外注	外注
電装工事		外注	外注	外注	外注
SV能力		有り	有り	有り	有り
納入実績					
ペレットボイラ		10	202 (海外含む)	34	—
木質系ボイラ		22	—	数量不明	木質系ボイラ3台
その他油・ガスボイラ・乾燥機等		約700 (海外含む)	油焚ボイラ 60~100台/年	油・ガス焚きボイラ多数	蒸熱設備多数71台 (海外を含む)
ペレット木質系合計		32	202	34	3

出典：調査団作成

これらの情報から、ペレットボイラーを製造する本邦中小企業は複数存在し、それぞれが独自の特徴を生かして国内で相当数の実績を積んでいる。

一方、本邦中小企業製ペレットボイラーと現在「モ」国にて使用されているペレットボイラーを比較すると、日本製ボイラーにかなりの優位性が認められる。（下表参照）

表 3.2.4 本邦製および「モ」国で使用されているペレットボイラーの比較

比較項目		日本製	第三国製
製品ラインアップ		ボイラー出力が 100,000 kcal 毎に設定されているため、細かい選択が難しい。	オーダーメイド的選択が可能。
サイズ		貯水機能、集塵機能等を統合している為、サイズは大きめ。	ボイラー本体だけであり、小さめ。
運転性		燃料供給を含めた周辺設備の自動化範囲が広い。	燃料のサイロ投入は手動であり、全自動運転は不可。
安全性	全般	各種のインターロックにより保護されている。	ボイラー本体のみのインターロック。
	燃料への逆火防止	各社の燃料供給形態によるが、逆火消火装置、ダンパー閉止、ロータリーバルブ等の延焼防止装置を具備。	これらの延焼防止装置がついていないものが多い。
	缶水低液面警報	自動給水装置の故障、水の補給忘れで液面低下した時の警報。	自動給水装置のみ。
	炉内負圧制御	炉内の負圧制御維持のため吸引ブローア	シーケンス内容は不明。
環境対応、省エネ対応		メーカー設計の集塵サイクロンが標準装備。	メーカーはボイラーのみの供給のため、サイクロン等の集塵設備がないこともある。
ストーカー（炉床） クリンカー発生対策		各社とも独自のクリンカー破碎機能を具備。農業残渣のようにクリンカーが発生しやすいペレットでも連続安定運転可能。（一部メーカー日本特許出願中。EU特許出願検討）	ホワイトペレット燃焼を前提に設計されているため。クリンカー破碎機構を備えていないボイラーが多い。 クリンカーが発生しやすい燃料の安定運転は難しい。
緊急時対応（停電等）		自蔵型（ボイラー内に過剰昇温防止用水を保有）	外部別置型（外部に専用タンクを設置）
価格（100kW ケース）		安いケースで 約 6,000,000 円／台	ポーランド製：約 25 千 EUR ギリシャ製：約 30 千 EUR
総合評価		安全性、利便性、多種類の燃料に対応可能、環境対応等の優位性が認められる。	日本製に比較してその優位性は認められない。

出典：調査団作成

ペレットボイラーに関しては、技術的には日本独自の技術的蓄積を積んでその優位性はあるが、中小企業に焦点を絞ると、その経営基盤は脆弱で独自に海外輸出案件に取り組むにあたっては、資金面での配慮及びソフト面での出来る限りの支援が必要であると考察する。

2) ペレット製造設備

ペレット製造設備の中核機器となるペレット造粒機については、リングダイ方式とフラットダイ方式の2種類があるが、そのいずれも発祥はヨーロッパである。歴史的にはフラットダ

イが先に開発されたが、生産量の増大要請に対してリングダイ方式が開発され、現在ヨーロッパではリングダイ方式が一般的となっている。

日本には当初両方式が輸入されていたが、日本の場合は処理量が少ないこともあり、フラットダイを扱い、独自に工夫をして現在日本独自のダイを開発しているメーカーもある。一方、リングダイ方式については、その単体を海外から輸入して、輸入元との了解のもとに改良して販売しているメーカーもある。これらのリングダイ方式とフラットダイ方式を比較し、下表にまとめた。

表 3.2.5 リングダイ方式とフラットダイ方式の比較

比較項目	リングダイ方式	フラットダイ方式
構造及びメカニズム	 <p>リング外周面に多数の貫通孔を備えたダイスと、その内側に配置されたローラーで構成され、リングが回転する際にリング内面で転がるローラーによって、内側から外側に原料を押し出しながらペレットを製造。</p>	 <p>フラットな円盤上に多数の貫通孔を備えたダイスと、その上に、ダイスの中心で対にして配置された2本のローラーで構成されており、ローラーがダイス上を転がる際に、原料を下に押し出しながらペレットを製造。</p>
運転状態	横から投入された原料をリング内面に均一に分散させる必要があるため、ダイスは200rpm程度の比較的高速で回転し、そのため発熱しやすく成形温度はフラットダイに比較して高くなる。リングとローラーの回転軸は並行であるため、原料へのせん断力は弱い。	原料は上から自由落下しダイス上に分散。ローラーはダイス上を100rpm程度で回転し、リングダイより成形温度は低い。ローラーはダイスの中心側とその外側では周速度が異なるため原料にせん断力が働き、繊維状の原料も比較的処理しやすい。
原料条件	ホワイトペレット等木質系原料に適している。樹種が変わると条件設定が難しい。多種の農業残渣の場合、条件設定までに、時間とコストがかかる。含水率の適用範囲は広い。	多種の農業残渣のペレット生産が可能。生産条件出しまでのコストはリングダイに比べて安い。含水率の適用範囲は狭い。
生産能力及び価格	大型に適し、1,500 kg/時以上では価格、性能面で適する。	最大1,000-1,500 kg/時が限界であるが、小型に適し、価格、性能面で優位性あり。
メンテナンス	ローラー、ダイスのメンテナンスは横からの引き出しで行うが、部品交換とクリアランス調整は微妙なため熟練工が必要で、フラットダイに比べて時間が掛かる。	メンテナンスは、ローラー、スクレーパー、ダイスの順に行い、上部から引き抜く。リングダイよりメンテナンスは簡便で、通常の作業員が2-3時間で可能。
消耗品及び予備品	ダイスはフラットダイに比較して複雑であり、全般的に消耗品が高価になり易い。リングダイ：約200万円/台	ダイスはシンプルで、両面使用が可能である。フラットダイ：約70万円/台

出典：調査団作成

以上より、リングダイ方式とフラットダイ方式に関しては、大きな差異は認められないが、

大容量（1,500 kg/時以上）にはリングダイ方式、小容量にはフラットダイ方式が適する。

また、ペレット製造設備は、粗破碎→乾燥→微粉碎→造粒→冷却→梱包のプロセスよりなる大きなプラントであるが、海外製プラントと本邦製プラントを比較して下表に示した。

表 3.2.6 海外製および本邦製ペレット製造設備の比較

比較項目	日本製プラント	海外製プラント
現在の当該プラントのマーケットとしての立地条件	原料所在地が小型で少量のケース多くまた、原料が多様である。地消地産タイプ。	原料所在地が大型で、原料の種類が単一のケースが多い。大型の製材工場等に隣接している。
規模	小規模で、500 トン/年～2,000トン/年が主流（8時間操業）	大規模で、2万トン/年が主流。
原料	小型であるため、多種多様の原料に対応できる。本件は、麦藁、ひまわり茎、トウモロコシ茎、果樹園剪定枝等に対応の必要ある。	各メーカーがそれぞれの原料に特化しているケースが多い。ヨーロッパの場合、製材工場併設のケースが多く、木質系ペレットが主体。
製造工程及びそのプロセスの構成機器	乾燥機に独自の優位性をもつ日本企業がある。	原料の違いで、前捌きの工程で大きな違いがある。（製材工場の場合は前捌き不要、原木使用の場合は大がかりな粗破碎機が必要）
メーカーのエンジニアリング力	各ペレット製造設備メーカーが、それぞれのエンジニアリングパートナーと組んでおり、プラント全体として対応可能。	大型であるケース多いため、その都度専門のエンジニアリング会社がエンジニアリング業務を担当し、機器製造/エンジニアリングが遊離している。

出典：調査団作成

ペレット製造設備の中核機器であるペレット造粒機は、リングダイ方式及びフラットダイ方式ともそれぞれ複数の本邦中小企業が存在し、それぞれについてプラントに組み立てるエンジニアリング力を有した企業も存在する。しかし、当該中小企業も未だその経営基盤は脆弱で、「モ」国への輸出案件を扱うに当たっては、ペレットボイラー製造業者の場合と同様に、格段の支援が必要であると考察する。

(3) 現地業者の現況

1) ペレットボイラー組立工場

第2次現地調査において、中央組立工場の候補となる企業を訪問し、モジュールの製作・組立が可能で、且つそのための新たな設備投資をしなくてもよいことを確認した。

人員：現在 120名（最盛期は400名）稼働率は最盛期の30%程度

職種：機械加工（旋盤、研削、プラズマ平面切断、サンドブラスト等）、製缶（溶接）、塗装等のあらゆる金属加工が可能

敷地面積：49,686 m²（182m × 273m）

建家面積：11,856 m²（76m × 156m）

最大加工寸法：過去最大の搬出物は 直径φ5mの鉄管を製作搬出したことがあり、幅・高さ4m × 長さ12mのモジュール寸法は製作・搬出可能。

他社との協業：外板・屋根のパネルメーカー等との協業は可能。

2) モジュールの輸送

「モ」国の道路交通法では、通常のトラック輸送に関しては、幅2.55m×全高3.5mが制限寸法であるが、今回のモジュールはいずれもこれらを大幅に上回っている。しかし、輸送業者から警察へ輸送計画書を添付して申請すれば、幅4m×高さ4m×長さ12mのモジュールの輸送は可能である（輸送業者と直接面談し、確認済）。

3) 現地据付工事

現地据付に関しては、UNDPが実施しているMoldova Energy and Biomass Projectで据付工事を実施している業者を訪問調査した。この業者はガス配管が主体であるが、機器の据付、配管工事、電装工事も多くの実績を有しており、今回のモジュール工法に対しても十分な施工能力を有すると判断される。モジュールの現地据付以外の給水配管の繋ぎ込み工事、排水配管、送電ケーブルの繋ぎ込み工事は、「モ」国側の所掌範囲であるが、同一業者で実施するのが効率的である。

据付工事における問題点は、「モ」国内の重機（レッカー）の吊下げ能力が小さいことである。地方で調達できるレッカーは16トン程度以下である。モジュールの乾燥重量は約10トンであるので、安全性を考慮すると25-30トン程度の中型レッカーが望ましい。25トンレッカーはキシノウにしかないため、16トンレッカー2台で2丁吊りするか、その都度キシノウから25トンを派遣するかどちらかの方法を選択する必要がある。

(4) 設計基本方針

1) ペレットボイラー

前項までの結果を踏まえて、ペレットボイラーに対する設計方針は以下を基本とする。

- 「モ」国内に産出する、麦藁、ひまわりの茎・葉、トウモロコシの茎・葉、果樹園及びブドウ園の剪定枝を原料とするペレットを燃料とすること。
- 当該燃料の燃焼効率は、80%以上であること。
- 排出する排気、廃棄物は、日本の規則、基準に準拠すること。
- 運転は全自動で、逆火防止を含む全安全装置を完備し、半年間を通じ、短時間の保守停止を除いて連続運転が可能であること。
- 現地据付工事の簡略化、工事品質の安定化及び総工事費の削減のため、機械装置のスキッド化及び建屋も含めたモジュール化を原則とし、これを「モ」国内の中央組立工場にて実施する。

2) ペレット製造設備

前項までの結果を踏まえて、ペレット製造設備に対する設計方針は以下を基本とする。

- 「モ」国内に産出する、麦藁、ひまわりの茎・葉、トウモロコシの茎・葉、果樹園及びブドウ園の剪定枝を原料としてペレット化出来る設備であること。
- 処理能力は、生産量 1,000 kg/時以上とする。ただし、上記原料のうちいずれか少なくとも一つの原料にてこれを達成すること。

- 排出する排気、廃棄物は、日本の規則、基準に準拠すること
- 年間運転時間は 300 日、一日稼働時間は 16 時間で実働 14 時間以上とする。全体コストとのバランスを取りながら出来るだけ自動運転とし、省力化を図る。

3.2.2 基本計画（施設計画／機材計画）

(1) 候補対象サイト・施設の選定

本プロジェクトの対象サイトの選定は、2KR-PIU が事前に作成した 138 集落⁴リストの精査から開始した。2012 年 3 月下旬の第 1 次現地調査終了時の時点で候補集落数は 119 サイト、候補施設数は 182 となっており、このうち 100 人以上の受益者（生徒・児童数＋教職員数）がいる教育施設は 118 か所（93 集落）であった。

2KR-PIU は、第 1 次現地調査期間中（2012 年 1-3 月）も全国の集落から本プロジェクトへの参加申請を受け付けていたことから、2012 年 3 月の時点で 88 集落 92 か所の追加申請があった。2012 年 6 月から開始した第 2 次現地調査期間は全体で 3 ヶ月と限られること、また同現地調査の主目的はプロジェクト内容の計画策定であり候補サイトの優先順位付けにはあまり時間をかけられないこと等から、これら追加申請集落に対する事前審査を 2KR-PIU に依頼し、第 2 次現地調査を開始した 2012 年 6 月時点で 58 集落 83 か所（100 人以上の受益者）まで絞り込みが完了していた。

第 2 次現地調査では、第 1 次現地調査時に現地確認が未了であった 22 か所のサイト候補地とこれら 83 か所の精査を行い、第 1 次現地調査時に完了した現地確認結果と併せて候補対象サイトの優先順位を決定した。その結果、2012 年 7 月中旬に合計 117 か所の候補対象サイトを選定した。117 候補対象サイトの Rayon（県）別分布は以下のとおりである。

表 3.2.7 117 候補対象サイトの県別分布

北部地方		中部地方		南部地方	
ラヨン(県)	サイト数	ラヨン(県)	サイト数	ラヨン(県)	サイト数
Briceni	3	Anenii Noi	2	Basarabasca	2
Dondușeni	2	Călărași	4	Cahul	6
Drochia	9	Criuleni	3	Cantemir	6
Edineț	6	Dubăsari	1	Căușeni	2
Fălești	3	Hîncești	3	Cimișlia	3
Florești	3	Ialoveni	4	Leova	2
Glodeni	5	Nisporeni	3	Ștefan Vodă	1
Ocnita	3	Orhei	8	Taraclia	1
Rîșcani	2	Rezina	4	UTA Găgăuzia	7
Sîngerei	5	Strășeni	3		
Soroca	2	Telenești	3		
		Ungheni	2		
		Mun. Chișinău	4		
計	43	計	44	計	30

出典：調査団作成

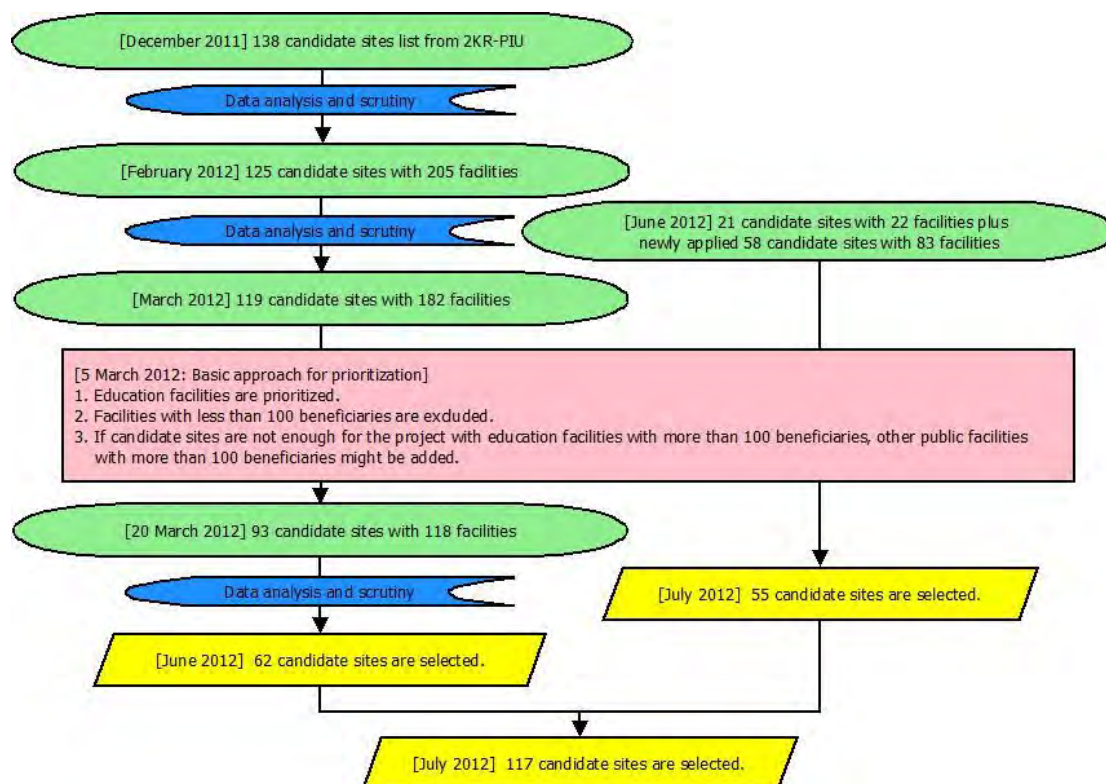
なお、候補対象サイト・施設の選定に際しては、2012 年 3 月 5 日に農業食品産業省と以下の方

⁴ 「モ」国の地方行政区分は首都キシナウ、Bălți 市、Bender 市と 32 ラヨン(県)、さらに 2 自治区(Găgăuzia と Transnistria)に分けられている。これらの各自治体には村(Commune)があり、各村はさらに小さな集落(Community)から構成されている場合がある。日本の市町村に相当し、住民に行政サービスを提供しているのは村である。農業食品産業省と協議した結果、集落が異なれば同一村からの候補申請は有効とした。

針について合意している。

1. 教育関連施設を第一優先とする。（コミュニティセンターやクリニックなどの公共施設も候補施設として挙げられていたが、教育関連施設に比較して1施設当たりの裨益者数が少なく、教育関連施設の方が優先度は高いと判断された。）
2. 教育関連施設のうち、裨益効果の観点から在籍生徒数の多い施設を優先し、原則として100人以上の施設を対象とする。（1台のペレットボイラー導入で、一人でも多くの児童・生徒が受益となるよう配慮した。）
3. 100人以上の教育関連施設で総事業費に満たない場合には、100人以上の受益者（利用者）がいるその他の公共施設を検討対象とする。

また、調査団員による現地確認の結果、一つのボイラーで複数施設の暖房が可能と判断された場合、複数施設を統合して1サイトとみなすこと（例：コミュニティセンターと小学校が隣接しており、両施設の間にペレットボイラーを設置することにより両施設の暖房が可能と判断されるケース）や、一つの集落から候補施設が複数申請されている場合は、当該村の村長と確認して裨益者数の多い施設を当該集落の第一候補施設とすることについても、2KR-PIU と合意した。以下にこれらの作業フローを示した。



出典：調査団作成

図 3.2.1 対象サイト・施設選定の作業フロー

これら候補対象サイトの優先順位付けは、下表の評価基準に基づいて行った。

表 3.2.8 候補対象サイト優先順位付けにかかる評価基準

評価項目	点数
1.教育施設	10
2.その他の施設	1
3.施設受益者人数	受益者人数 x 0.01
4.施設の評価（現地調査：A、B、Cの3段階評価）	
建物（窓、天井、壁）の評価（保温性）	A:3, B:2, C:1
屋外・屋内配管、ラジエーターの評価（伝熱効率）	A:5, B:3, C:1

出典：調査団作成

なお、「4.施設の評価」に関する6項目の合計スコアは、2KR-PIUと協議し0.3を乗じた値を使用して評価することを合意した。これら117候補対象サイトの優先順位付け結果は次表のとおりである。

表 3.2.9 117 候補対象サイトの優先順位

優先順位	コード	地方 (1:北部, 2:中部, 3: 南部)/ ラヨン(県)	村落	施設情報			施設の評価						当該村落の 営農評価	* 合計点
				* 施設種類	児童・生徒数	日平均利用者数	窓の状況	天井の状況	壁の状況	屋外配管の状況	屋内配管の状況	屋内ラジエーターの状況		
				A	B		C	D	E	F	G	H	I	J
1	1903	2 Ialoveni	Răzeni	4	896		3	3	3	3	5	3		24.96
2	1802	2 Hîncești	Lăpușna	1	791		3	3	3	5	5	3		24.51
3	802	3 UTA Găgăuzia	Congaz	4	1,060		1	1	1	3	3	3		24.20
4	1301	1 Briceni	Corjeuți	4	820		3	3	3	3	5	3		24.20
5	1101	1 Glodeni	Ciuciulea	1	830		3	3	3	3	3	3		23.70
6	1003	1 Singerei	Sîngerei Noi	4	642		3	3	3	5	5	5		23.62
7	2202	2 Anenii - Noi	Mereni	112	658		3	3	3	3	5	5		23.18
8	304	1 Drochia	Sofia	4	557		3	3	3	5	5	5		22.77
9	805	3 UTA Găgăuzia	Ceadir - Lunga	3	807		1	1	2	3	5	3		22.57
10	604	1 Florești	Ghindești	4	520		3	3	3	5	5	5		22.40
11	3201	2 Rezina	Ignăței	4	490		3	3	3	5	5	5		22.10
12	7203	2 Nisporeni	Varzaresti	14	740		3	2	2	3	2	3		21.90
13	6902	1 Florești	Frumusica	4	658		3	3	2	3	3	3		21.68
14	2103	2 Ungheni	Costuleni	14	698		3	2	2	3	2.5	3		21.63
15	404	3 Cantemir	Gotești	4	565		2	3	3	5	3	3		21.35
16	303	1 Drochia	Cotova	4	450		3	3	3	3	5	5		21.10
17	402	3 Cantemir	Pleşeni	3	436		2	3	2	5	5	5		20.96
18	1302	1 Briceni	Larga	4	400	50	2	3	3	5	5	5		20.90
19	1005	1 Singerei	Cotiujenii Mici	13	369		3	3	3	5	5	5		20.89
20	6802	1 Falești	Calinești	4	530		3	3	3	3	3	3		20.70
21	6301	3 Cantemir	Cociulia	4	587		3	2	2	3	3	3		20.67
22	1706	2 Orhei	Jora de Mijloc	13	447		3	3	3	5	3	3		20.47
23	7702	2 Strășeni	Micauti	36	537		2	3	3	3	3	3		20.47
24	1712	2 Orhei	Susleni	4	326		3	3	3	5	5	5		20.46
25	801	3 UTA Găgăuzia	Chirșova	138	618		1	2	2	3	3	3		20.38
26	1501	3 UTA Găgăuzia	Cîșmicioi	4	578		2	2	2	3	3	3		20.28
27	7703	2 Strășeni	Scoreni	4	480		3	3	3	3	3	3		20.20
28	1803	2 Hîncești	Buțeni	3	360		3	3	3	5	5	3		20.20
29	306	1 Drochia	Suri	4	465		3	3	3	3	3	3		20.05
30	2104	2 Ungheni	Pîrlîța	3	400		3	3	3	5	3	3		20.00
31	1714	2 Orhei	Furceni	13	342		2	2	2	3	3	3	2	19.92
32	2701	3 UTA Găgăuzia	Cioc - Maidan	14	486		2.5	2.5	2.5	3	3	3		19.81
33	1601	3 Taraclia	Cairaclia	4	307		3	3	3	3	5	5		19.67
34	403	3 Cantemir	Ciobalaccia	4	456		2	3	3	3	3	3		19.66

優先順位	コード	地方 (1:北部, 2:中部, 3: 南部)/ ラヨン(県)	集落	施設情報			施設の評価						当該集落の営農評価	* 合計点
				* 施設種類	児童 生徒数	日平均 利用者数	窓の 状況	天井の 状況	壁の 状況	屋外 配管の 状況	屋内 配管の 状況	屋内 ラジエタ ーの 状況		
				A	B		C	D	E	F	G	H	I	J
35	8102	3 UTA Gagauzia	Besalma	4	570		1	2	2	3	2	3		19.60
36	1108	1 Glodeni	Glodeni	1	292		3	3	3	3	5	5		19.52
37	1110	1 Glodeni	Sturzovca	38	378		3	3	2	5	3	3		19.48
38	1705	2 Orhei	Trebujeni	3	223		3	3	3	5	5	5		19.43
39	1702	2 Orhei	Brănești	13	195		3	3	3	3	3	3	2	19.35
40	501	3 Cahul	Burlacu	4	410		2	3	3	3	3	3		19.20
41	2802	3 Căușeni	Copanca	1	200		3	3	3	5	5	5		19.20
42	8002	2 Chisinau	Cricova	1	485		3	2	2	2	2	3		19.05
43	2602	1 Drochia	Gribova	3	184		3	3	3	5	5	5		19.04
44	1303	1 Briceni	Criva	3	180		3	3	3	5	5	5		19.00
45	301	2 Rezina	Cuizauca	4	344		3	3	3	3	3	3		18.84
46	1107	1 Glodeni	Dusmani	139	381	70	1	2	2	2	2	1	2	18.81
47	6101	2 Anenii Noi	Maximovca	1	230		3	1	2	3	3	3	2	18.80
48	7401	1 Ocnita	Sauca	3	191		3	3	1	3	3	3	2	18.71
49	2401	2 Telenesti	Cazanesti	13	328		3	3	3	3	3	3		18.68
50	6302	3 Cantemir	Tartaul	13	473		3	2	2	3	2	1		18.63
51	8004	2 Chisinau	Bubuieciu	11	471		2	2	2	2	2	3		18.61
52	3501	1 Soroca	Căinari Vechi	1	137		3	3	3	5	5	5		18.57
53	6603	1 Drochia	Popestii de Sus	14	404		3	2	1	3	3	3		18.54
54	7501	2 Rezina	Mateuti	13	303		3	2	2	3	2	3	1	18.53
55	701	3 Leova	Ceadr	3	216		3	2	3	3	5	5		18.46
56	1009	1 Singerei	Ciuciueni	133	216		2	2	2	5	5	5		18.46
57	6402	2 Calarasi	Tibirica	4	452		3	2	2	3	2	1		18.42
58	1206	1 Edinet	Ruseni	3	180		3	3	3	3	5	5		18.40
59	2901	3 Ștefan Vodă	Feștelțița	1	179		3	2	2	5	5	5		18.39
60	8003	2 Chisinau	Tohatin	13	409		3	2	2	2	2	3		18.29
61	6601	1 Drochia	Mindic	3	362		3	2	2	3	2	3		18.12
62	6901	1 Floresti	Zaluceni	3	101		2	3	3	3	3	3	2	18.11
63	7201	2 Nisporeni	Siscani	3	300		3	3	3	3	2	3		18.10
64	1708	2 Orhei	Chiperceni	3	217		1	3	3	1	2	3	2	18.07
65	1711	2 Orhei	Piatra	13	325		3	2	2	3	3	3		18.05
66	7202	2 Nisporeni	Calimanesti	129	198		1	2	2	3	2	3	2	17.88
67	6701	2 Dubasari	Oxentea	18	366		2	2	2	3	2	3		17.86
68	6202	3 Basarabesca	Carabetovca	4	290		3	2	2	3	3	3		17.70
69	7801	2 Telenesti	Tintareni	4	371		3	3	2	3	1	1		17.61
70	7101	2 Ialoveni	Hansca	3	200		1	2	2	3	3	1	2	17.60
71	202	2 Criuleni	Măscăuți	29	334		1	2	2	3	3	3		17.54
72	8101	3 Gagauzia	Congazcic	13	332		1	2	2	3	3	3		17.52
73	1004	1 Singerei	Copăceni	3	180		1	2	3	5	5	3		17.50
74	6602	1 Drochia	Tarigrad	4	259		2	2	2	3	2	2	1	17.49
75	506	3 Cahul	Larga Nouă	13	264		1	3	3	3	3	3		17.44
76	706	3 Leova	Tochile Răducani	3	204		3	3	3	3	3	3		17.44
77	7001	2 Hincesti	Ivanovca	13	223		1	2	2	3	3	3	1	17.43
78	6201	3 Basarabesca	Sadaclia	1	148		3	3	3	3	3	1	1	17.28
79	7701	2 Straseni	Micleuseni	1	162		1	1	1	3	3	3	2	17.22
80	504	3 Cahul	Alexanderfeld	3	209		2	3	3	3	3	3		17.19
81	7402	1 Ocnita	Hadarauti	13	236		3	3	3	2	2	3		17.16
82	7601	1 Singerei	Marinesti	13	265		3	2	2	3	2	3		17.15
83	1202	1 Edinet	Hancauti	3	182		1	2	2	2	2	2	2	17.12
84	6401	2 Calarasi	Dereneu	49	211	50	1	2	2	1	2	2	2	17.11
85	1105	1 Glodeni	labloane	33	289		2	2	2	3	3	2		17.09

優先順位	コード	地方 (1:北部, 2:中部, 3: 南部)/ ラヨン(県)	集落	施設情報			施設の評価						当該集落の営農評価	* 合計点
				* 施設種類	児童 生徒数	日平均 利用者数	窓の 状況	天井の 状況	壁の 状況	屋外 配管の 状況	屋内 配管の 状況	屋内 ラジエタ ーの 状況		
				A	B		C	D	E	F	G	H	I	J
86	401	3 Cantemir	Vişneovca	3	198		3	3	2	3	3	3		17.08
87	6604	1 Drochia	Moara de Piatra	3	185		2	2	2	3	2	3	1	17.05
88	1405	1 Rîşcani	Hilintji	13	255		2	2	2	3	3	3		17.05
89	1201	1 Edineţ	Parcova	3	163		3	3	3	3	3	3		17.03
90	9002	2 Criuleni	Raculesti	3	219		2	2	3	3	3	3		16.99
91	1204	1 Edineţ	Bleşteni	3	158		3	3	3	3	3	3		16.98
92	1709	2 Orhei	Ivancea	3	147		2	2	2	3	3	3	1	16.97
93	2402	2 Telenesti	Zgardesti	13	142		3	3	3	3	2	1	1	16.92
94	8001	2 Chisinau	Singera	3	344		2	2	2	3	2	0		16.74
95	2503	3 Cimisia	Cimisia	1	187		1	3	3	3	3	3		16.67
96	1205	1 Edinet	Corpaci	3	166		2	2	2	2	1	1	2	16.66
97	906	1 Donduşeni	Scăieni	3	180		2	3	2	3	3	3		16.60
98	2601	1 Drochia	Drochia	3	240		2	2	2	3	2	3		16.60
99	6403	2 Calarasi	Temeleuti	3	177		2	3	3	3	2	3		16.57
100	8201	1 Donduseni	Taul	3	266		1	2	2	3	2	3		16.56
101	2502	3 Cimisia	Satul Nou	1	104		3	3	3	3	3	3		16.44
102	2301	2 Călăraşi	Bravicea	1	160		2	3	2	3	3	3		16.40
103	1203	1 Edinet	Alexandreni	36	159	21	2.5	2.5	2.5	3	2.5	3		16.39
104	3001	1 Ocnîţa	Lencăuţi	3	187		1	3	2	3	3	3		16.37
105	1403	1 Rîşcani	Branîşte	3	185		2	2	2	3	3	3		16.35
106	2001	1 Falesti	Natalievca	1	120		3	3	2	3	3	3		16.30
107	502	3 Cahul	Ursoara	1	125		3	3	3	5	3	3	-1	16.25
108	201	2 Criuleni	Işnovăţ	3	200		2	3	3	3	3	3	-1	16.10
109	9001	3 Cahul	Doina	3	189		3	2	1	3	2	2		15.79
110	302	2 Rezina	Lipceni	13	178		2	2	2	3	2	2		15.68
111	2801	3 Căuşeni	Hagimus	3	200		1	1	1	3	3	3		15.60
112	7103	2 Ialoveni	Ulmu	1	106		3	2	2	3	2	3		15.56
113	502	3 Cahul	Lebedenco	3	143		1	2	3	5	3	3	-1	15.53
114	7102	2 Ialoveni	Puhoi	1	104		3	2	2	3	2	1		14.94
115	2504	3 Cimisia	Troitcoe	3	182		1	2	2	3	1	1		14.82
116	3401	1 Soroca	Racovat	1	164		0	0	0	3	3	3		14.34
117	6801	1 Falesti	Taxobeni	6	100		3	3	3	3	3	3	2	9.40

*注：施設種類: 1: 幼稚園, 2: 小学校, 3: 小中一貫校, 4: 小中高一貫校, 5: その他の学校, 6: コミュニティ・文化センター、図書館、体育ジム, 7: 教会, 8: 保健・医療機関、リハビリテーションセンター, 9: 村役場

**注：合計点: 施設種類が教育施設の場合(施設種類 1-5)、以下の式により算定: $J = 10 + B \times 0.01 + (C+D+E+F+G+H) \times 0.3 + I$ 。施設種類が非教育施設の場合(施設種類 6-9)、以下の式により算定: $J = 1 + B \times 0.01 + (C+D+E+F+G+H) \times 0.3 + I$ 。

出典：調査団作成

なお、第2次現地調査の後、本邦における一連の協議を経て、下表に示す中部地方の25候補サイトがペレットボイラーの供与対象サイトとして選定された。

表 3.2.10 ボイラー供与対象 25 サイト

通し番号	優先順位	コード	ラヨン(県)	集落	ボイラー供与 受益施設	生徒数・ 児童数	利用者数 日平均	ボイラー容量 (kW) 想定
1	1	1903	Ialoveni	Răzeni	Lyceum	896		580
2	2	1802	Hîncești	Lăpușna	Lyceum	791		580
3	7	2202	Anenii - Noi	Mereni	2 Kindergartens + Primary school	658		348
4	11	3201	Rezina	Ignaței	Lyceum	490		348
5	12	7203	Nisporeni	Varzaresti	Kindergarten + Lyceum	740		580
6	22	1706	Orhei	Jora de Mijloc	Kindergarten + Gymnasium	447		348
7	23	7702	Straseni	Micauti	Gymnasium + Culture Center	537	150	580
8	24	1712	Orhei	Susleni	Lyceum	326		232
9	27	7703	Straseni	Scoreni	Lyceum	480		580
10	28	1803	Hîncești	Buțeni	Gymnasium	360		580
11	30	2104	Ungheni	Pîrlița	Gymnasium	400		348
12	31	1714	Orhei	Furceni	Kindergarten + Gymnasium	342		348
13	38	1705	Orhei	Trebujeni	Gymnasium	223		232
14	39	1702	Orhei	Brănești	Kindergarten + Gymnasium	195		232
15	42	8002	Chisinau	Cricova	Kindergarten	485		232
16	45	301	Rezina	Cuizauca	Lyceum	344		407
17	47	6101	Anenii Noi	Maximovca	Kindergarten	230		232
18	51	8004	Chisinau	Bubuieciu	2 Kindergartens	471		232
19	54	7501	Rezina	Mateuti	Kindergarten + Gymnasium	303		348
20	57	6402	Calarasi	Tibirica	Lyceum	452		580
21	60	8003	Chisinau	Tohatin	Kindergarten + Gymnasium	409		348
22	63	7201	Nisporeni	Siscani	Gymnasium	300		348
23	64	1708	Orhei	Chiperceni	Gymnasium	217		232
24	65	1711	Orhei	Piatra	Kindergarten + Gymnasium	325		232
25			Chisinau		2KR Training Center			116
計						10,421		

出典：調査団作成

(2) 基本構造

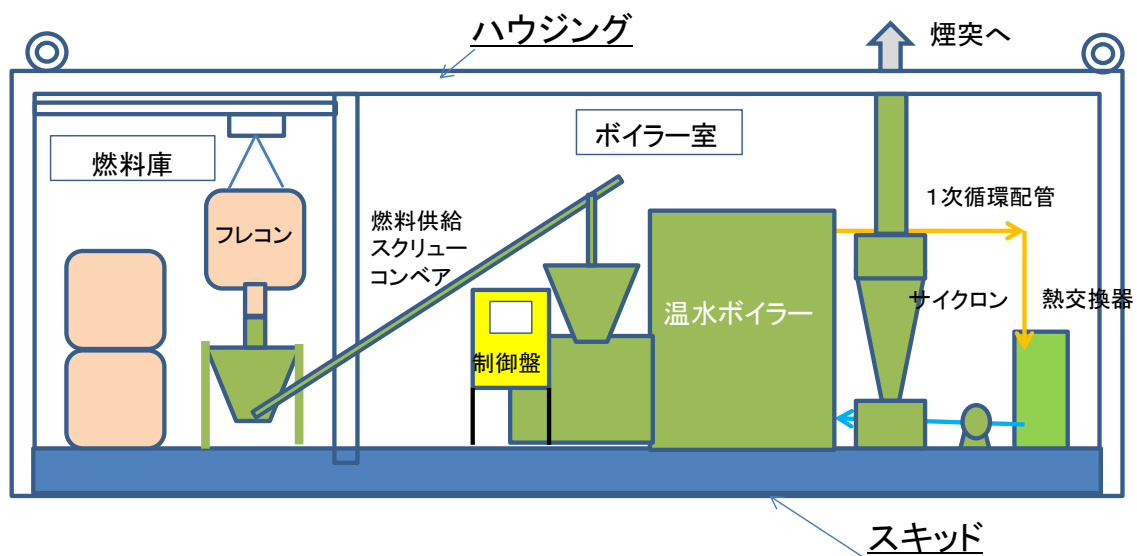
1) ペレットボイラー

ペレットボイラーは、種々の機器で構成されるプラントであるため、メーカーの設計思想によって、その構成、構造は異なってくる。しかし共通する基本計画は以下の3点である。

- バイマスボイラーに必要な機器、機械材料、電気材料、計装材料はすべて同一のスキッド（架台）上に設置する。
- このスキッドは、「モ」国輸送限界に準拠するハウジングに収納され（スキッド+ハウジングをモジュールと呼ぶ）、キシナウに設置される中央組立工場より現地に配送される。
- スキッド上に配備される機器、配管の位置関係およびハウジングは、「モ」国基準、規則に準拠する。

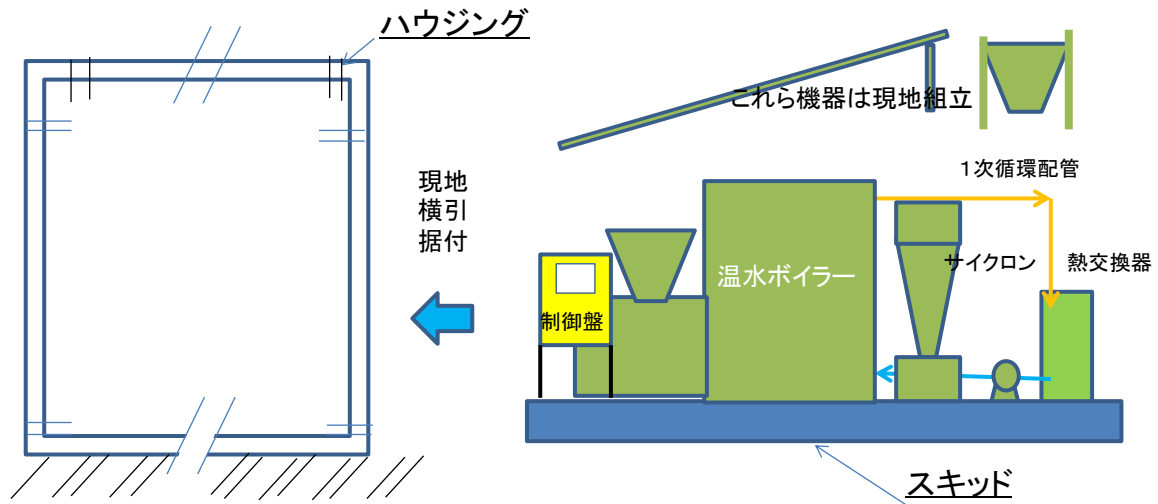
ペレットボイラーモジュールの基本構造を次図に示したが、ペレットボイラー本体とそれに附属する各種機器、配管、電線並びに一切の機材を、鉄骨によるスキッド上に備え付け、このスキッドを収納するハウジング内に収めたものである。

このペレットボイラーモジュールは、各種機器類、配管類、電気機器類を乗せたスキッドと、そのスキッドを収納するハウジングより構成されるが、「モ」国内の道路事情によりモジュールに組み上げた形では施設・サイトへは運び入れられないケースがある。この場合を考慮して、下図の様に、モジュールとして組み立てるモジュール工法と、現地で先にハウジングを組立ておき、スキッドのみを後から据付ける現地スキッド据付工法の2工法を想定している。



出典：調査団作成

図 3.2.2 モジュール工法

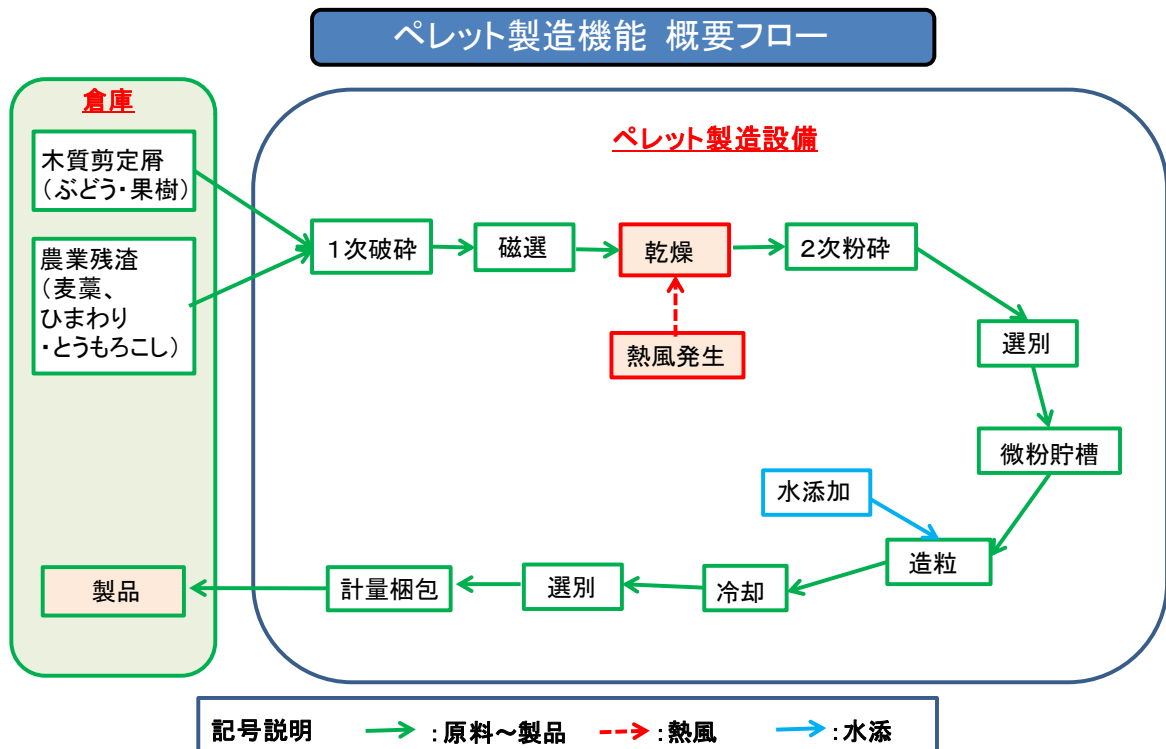


出典：調査団作成

図 3.2.3 現地スキッド据付工法

2) ペレット製造設備

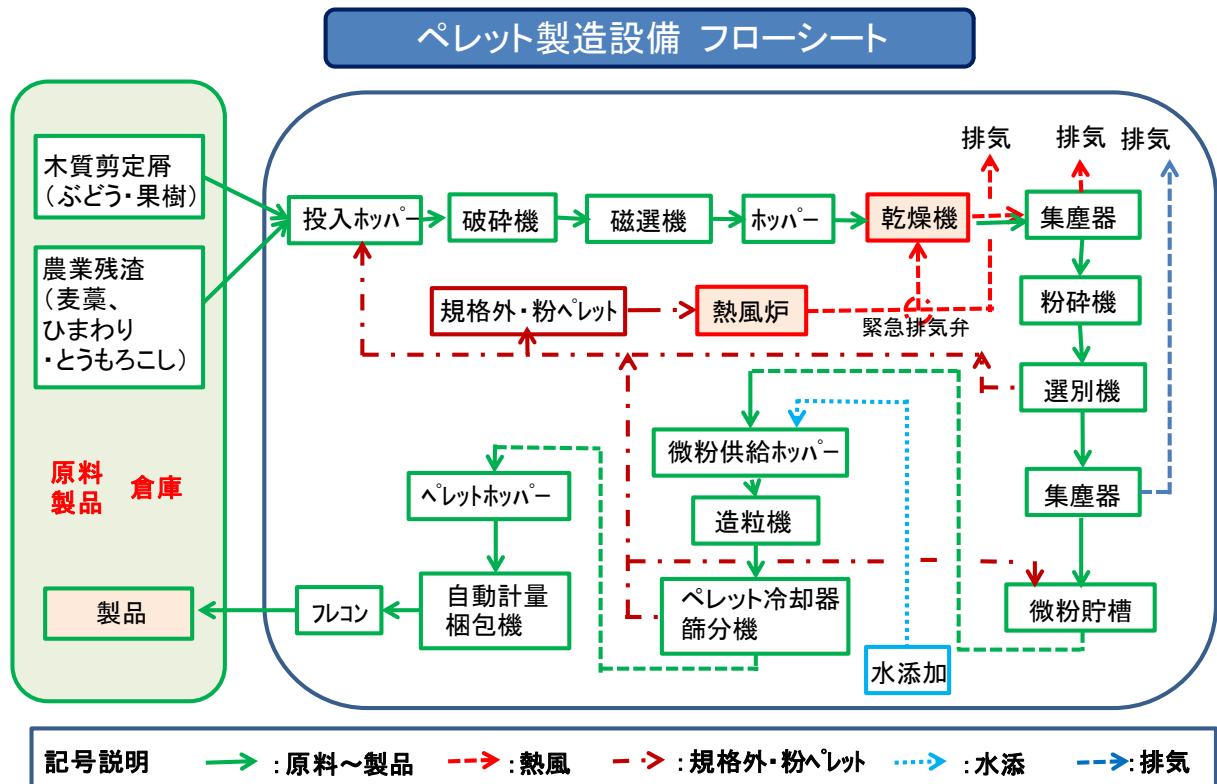
ペレット製造設備はボイラーと異なり、下図に示すとおり多種の機能を包含する製造プラントである。さらに「モ」国向けの場合には、多種の農業残渣にも対応可能なように設備の柔軟性が要求される。特に、1次破碎に関しては硬質・軟質両方の原料に対応できるよう機種選定は慎重に行う必要がある。現在参加を表明しているペレット製造設備のグループは3組あるが、いずれも国内の木質系ペレットの実績があるだけで、農業残渣系のペレットの操業・運転をしたグループは1つもない。1次破碎機に関しては、少なくとも100kg/時程度の規模の破碎テストを麦藁、とうもろこしの茎、ひまわりの茎の3種の原料で行う必要がある。



出典：調査団作成

図 3.2.4 ペレット製造機能概要フロー

今回の「モ」国向けの農業残渣を主体とした中型の本格プラントは、国内外とも実施例が少なく、技術開発的な要素を多く含んだプロジェクトである。上図に基づいて、最適と考えられるフローを下図に示す。



出典：調査団作成

図 3.2.5 ペレット製造設備フローシート

A) 安全なプロセスの選択

国内の木質系ペレット製造工場では、過去の経験から乾燥機および造粒機周りの火災の発生が最大の問題点であった。熱風炉と乾燥機間の緊急排気弁などは、過去の失敗事例に基づいた貴重な”know how”である。ここで取扱う品物は可燃物であり、それらは火気と同居した雰囲気の中で生産されるため粉塵の発生を抑えることが最も肝要である。そのため、粉粒体の輸送は原則密閉型の機器のみ使用可とする。(空気輸送系か密閉型のスクリーコンベアー、バケットコンベアー等)

B) 低コスト化

原燃料低減のために、粉ペレットや規格外ペレットは可能な限り上流に戻し、原単位の向上を図るとともに、リサイクル不可のものは、熱風炉の熱源として活用する。

C) 品質の確保

造粒機の下に冷却器を兼ねた選別機を配置し、製品ペレットの輸送中の損壊を防止するとともに安全性を確保する。

(3) 建設予定地および台数

1) ペレットボイラー

「モ」国内の25サイトとし、各所のボイラー容量を下表に示した。

表 3.2.11 出力別供与ボイラー一覧表

ペレット温水加熱器設備出力	基数
1. 100,000 kcal/時相当 (116kW)	1
2. 200,000 kcal/時相当 (232kW)	8
3. 300,000 kcal/時相当 (348kW)	8
4. 350,000-400,000 kcal/時相当 (407kW)	1
5. 500,000 kcal/時以上相当 (584kW)	7
合計	25

出典：調査団作成

2) ペレット製造設備

首都キシナウの2KR-PIU敷地内に、1,000 kg/時のペレット製造設備を1セット新設する。

(4) 機材の技術仕様

1) ペレットボイラー

これらの情報を踏まえ、基本計画を下記の見積技術仕様書（JST-SP-001-001）に纏めた。

表 3.2.12 ペレットボイラー見積技術仕様書 (JST-SP-001-001)

本仕様書は、ペレットボイラーを平成 24 年度計画、25 年度からモルドバ共和国に供与するにあたり、当該設備を提案するメーカーは本仕様書に従い機器設備計画を提示し、見積書を作成するものとする。

1. 概要

(1) 目的

本プロジェクトは中小企業支援スキームによる JICA 無償資金協力事業案件である。したがって、日本国の中小企業の製品を限定的に調達してモルドバ国の 25 サイトの学校等教育施設に、バイオマス暖房システムとして供与するものである。

農業畑地作業整備等により発生した麦わら、ひまわりの茎、とうもろこしの茎、果樹園・ぶどう園の剪定枝等を固形燃料原料としてペレット固形燃料を製造し、域内の公共施設等で温水熱利用を図るためペレット製造設備及びペレット温水加熱器設備の建設を行うものである。

(2) プロジェクト内容

モルドバ共和国内ペレット製造設備、温水加熱器設備の設計、製造、輸送、及び建設工事。ただし、輸送、建設工事については、現地企業の協力が可能であるので、別途協議の予定。

1) ペレット温水加熱器設備

ペレット温水加熱器設備は、メーカーの有するペレット温水加熱器設備の必要機材をまとめ、メーカーの工場渡しにて見積もる事。組立・施工については現地企業が担当し、メーカーが現地施工管理として従事する。

ただし、以下の点を考慮の事：

- 本設備は、日本から輸送された機材をもとに、現地の中央組立工場にてすべてモジュールに組み立てる。

モジュール内の機材については以下の図面を参照；

- JST-FD-005-001

ただし、本フローシートは参考資料であり、メーカーの有するプロセスにしたがって、スキッド上に載せる機材をすべて見積もるものとする。

組み立て作業は現地企業が実施する。また、一部現地規制、基準があるのでその点については後刻協議の予定。

組み立てるモジュールの外形及び内部配置は以下の図面を参照の事、ただし以下の図面は参考であり、具体的寸法、配置はそれぞれのメーカーの設計によるものとする。とくに配管関係の熱応力対応は十分に考慮の事。

- JST-LY-005-580-A
- JST-LY-005-407.348-B
- JST-LY-005-232-C
- JST-LY-005-116-TW

モジュールの構造については以下の図面を参照の事。

- JST-MD-005-580-A
- JST-MD-005-407.348-B
- JST-MD-005-232-C
- JST-MD-005-116-TW

モジュール内のスキッドの構造、配管については以下の図面を参照の事。

- JST-SK-005-580-A
- JST-SK-005-232-C

- モジュールの鉄骨基盤、補強材、関連部材及びハウジング部のパネル及びパネル関連部材はすべて現地組み立て企業が準備する。

メーカーは以上の図面を参考にして、メーカーの有するペレット温水加熱器設備を当該スキッド上にまたモジュール内に収めるシステム設計を行い、これに必要なすべての機器、配管、同フィッティング、電装品、電装ケーブル、取り付け用部品、治具等を一括して輸出梱包を施し、メーカーの工場渡しとする事。

- 尚、1次循環配管は10m以内のプレハブとして完成させ、その両端はフランジ接続とすること。

(3) 建設予定場所

モルドバ国内約25サイト。詳細は別紙一覧表を参照のこと。また、組立て及び現地設置は現地企業が担当する。その際メーカーが派遣する施工管理については別途協議の予定。

(4) 適用法規・規格・基準

メーカーが適用する国内法規・規格・基準を明確に記載のこと。後刻、詳細については協議の予定。

(5) 設置場所立地条件

(1) 電気

380V 三相、220V 単相 (50 Hz)

(2) 用水

(必要な用水量、水質等について記載のこと。)

(3) 排水

(排水量、水質等について記載のこと。)

(4) 外気環境温度

プロセス設計温度 外気 ; -16℃、室内 ; 20℃

設備設計温度 最高 ; 40℃、最低 ; -30℃

(6) 工期計画 (予定)

① 設計・製作期間 (国内)

平成 25 年 10 月下旬～平成 26 年 4 月末

② 現地組み立て工事・据え付け・試運転期間 (モルドバ国)

平成 26 年 4 月下旬～平成 26 年 7 月下旬

2. 設備計画主要仕様 (設計条件)

(1) 処理能力

ペレット温水加熱器設備

① 公称能力

設備仕様	ペレット温水加熱器設備
公称能力 出力	1. 100,000 kcal/時相当
	2. 200,000 kcal/時相当
	3. 300,000 kcal/時相当
	4. 350,000-400,000 kcal/時相当
	5. 500,000 kcal/時以上相当
ターンダウン比	(提示の事)
着火燃料	(提示の事)

- ターンダウン比 (TDR) は定格処理能力量と制御可能な最小処理比とする。ターンダウン比 1:5 であれば 20% まで低減できる範囲となる。

② ペレット原料について

- 原料は、モルドバ国産の麦わら、ひまわり茎、とうもろこし茎、リンゴ (果樹) 園及びブドウ剪定枝がペレット原料となる。これらに対応する方策をメーカーは提示の事。
- 麦わら、ひまわり茎、とうもろこし茎、リンゴ (果樹) 園及びブドウ剪定枝あるいは類似原料によるペレットで、(ひまわりを含む少なくとも 2 種類以上の原料にて) 1 時間以上の連続燃焼評価テストを行った上で応札のこと。(原料はモルドバ国産以外でも可とする)

(2) 製造ペレット燃料規格 (EU 規格等・サイズを提示の事)

- ① 燃料規格寸法 : 円筒状、直径 6~8mm×長さ 5~20mm 程度
製品含水率 10% 以下

② 出荷方法（梱包形態）：1m³フレコンバッグ

(3) 基数

項目	ペレット温水加熱器設備	基数
処理能力・出力	1. 100,000 kcal/時相当	1
	2. 200,000 kcal/時相当	8
	3. 300,000 kcal/時相当	8
	4. 350,000-400,000 kcal/時相当	1
	5. 500,000 kcal/時以上相当	7
	合計	25

(4) 稼働日数及び時間

項目	ペレット温水加熱器設備
設備稼働日数	130 日
設備稼働時間	24 時間/日
実稼働時間	24 時間/日

(5) 主要機器設備の基本仕様

1) ペレット温水加熱器設備

① 原料受入設備

燃料であるペレットの貯留量は（0.5～1m³）時の容積を選定すること。

② 原料搬送設備

ペレット貯留設備から温水加熱器設備に搬送する設備を選定すること。

③ ペレット燃焼・温水熱交換設備

ボイラー種別は無圧缶式温水発生器タイプ等、出力可能最高温水温度 90℃、熱利用効率 80%以上（85%以上高効率であればなお可）としボイラー出力制御は全自動制御とする。安全装置は警報装置、逆火防止装置、ボイラー缶水温度感知装置、低水位感知計、燃料空検知器、感震器等の設備を選定すること。灰出は人手で行うことを前提とし、脱着可能な灰だめボックスを設置であればなお良い。全自動灰出し装置も可であるが、モジュールの寸法は限られているため、規定安全距離を確保すること。また、燃焼室でのクリンカー対策、熱交換器灰付着等の対策を考慮すること。

④ 着火装置の有無及びその燃料

着火装置が付属する場合はその旨記載のこと。着火燃料は軽油とする。

⑤ 集塵設備

ばいじん、排ガスは日本の排出基準を満足する設備を設計、選定すること。

⑥ 停電対策

現地は停電が多いので、停電時の安全な停止対策を組込む事。

(6) 運転管理

設備の運転管理は必要最小限の人数で運転可能とする。その際は安全性、安定性、能率化及び経済性を考慮して各工程設備を可能な範囲で機械化、自動化とし経費の節約と省力化を図ること。

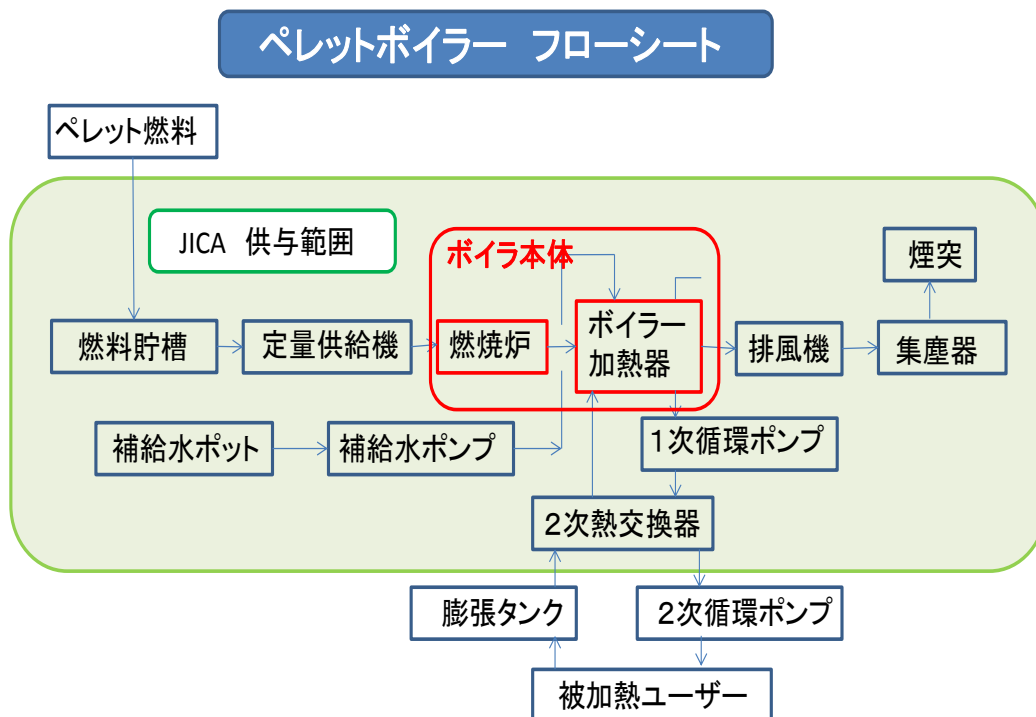
(7) 安全衛生管理

日本の安全衛生関係法令、諸規則に準拠して安全衛生設備を完備し、作業環境を良好に保つことに留意する。又、設備の運転、維持管理上の安全の確保に留意すること。

3. 見積工事範囲、見積提出書類等及び提出期限

(1) ペレット温水加熱器設備範囲

設備構成はペレット貯留設備、燃焼設備、熱交換設備及び集塵設備を基本構成とする。最適な設備構成を計画のこと。設備をブロックフローで示す。



(2) 見積提出書類

- ① 見積書（設備内訳書；出来る限り詳細に記述）
- ② 各機器・設備仕様書
- ③ システムフロー図および P&I 図
- ④ 機器リスト、予備品並びに消耗品リスト
- ⑤ 国産技術/導入技術の明記
- ⑥ 設備概要図、機器レイアウト図
- ⑦ ユーティリティ使用量（電気、燃料、添加剤等々）
- ⑧ 経済性（維持管理費・メンテナンス費用等参考値）
- ⑨ ペレット温水ボイラー設備の納入実績（納入先、納入時期、生産量、原料等の概要資料含む）

(3) 作成書類

- ① 提出部数 3部
- ② 電子媒体

(4) 見積提出期限

平成 XX 年 XX 月 XX 日

4. 試験・検査・試運転

試験・検査・試運転については以下の手順によるが、詳細は後刻協議の予定。

(1) 工場出荷前検査

ペレット温水加熱器設備

工場出荷前に、すべての機器、部品、附属品、電気品、計装品を組み上げてシステムとして完成されていることを確認のうえ、事前に合意された検査手順書に従ってメーカーが検査を行い、その検査報告書を作成してメーカーの責任のもとに保管・管理する事。また、発注者が本検査に立ち会う場合もある。

(2) 組立工場検査

ペレット温水加熱器設備（スキッド、モジュール）

本設備関係は、現地中央組立工場にて、スキッドまたはモジュールに組み立てられてそこから現地サイトに配送される。

この現地中央組立工場には、以下の図面に示されるテスト・スタンドが設置され、ここで、事前に定められた検査手順に従って性能検査を行う；

JST-FD-005-010 Conceptual Drawing of Test Stand

本性能検査の結果をもって、性能保証値の実証値とする。

詳細なる保証値については、後刻協議する。

(3) 試運転・引き渡し検査

ペレット温水加熱器設備

試運転・引き渡し検査は、事前に合意された手順書に従って実施される。

本試運転・引き渡し検査は、主目的を連続運転の実証とし、この期間中にそれぞれのサイトの担当オペレーターの教育も実施するものとする。

5. 保証事項

保証事項については、別途協議のうえ決定する。

① 性能保証

② 機器保証（含む瑕疵担保期間・保証期間）

現地にて行う試運転開始後1年未満にメーカーの設計・製作の責となるべき不具合や故障が発生した場合には、無償にて速やかに修理するものとする。

6. 検収・支払い条件

詳細は別途記載する。

7. 予備品・工具等

① 予備品・消耗品

通常運転で消耗する機械部分で、納期がかかる等運転に支障をきたす予備品一式、消耗品

一式として、各一覧表とその価格を提出すること。

② 工具類

保守点検に必要な工具、特殊分解工具等の各一覧表とその価格を提出すること。

8. その他

- (1) 機器設備には機器名称記入（詳細については後刻協議）
- (2) 機器および操作に必要な銘板、表示はルーマニア語にて表記
- (3) 機器設備の取扱説明図書（詳細については後刻協議）
- (4) ペレット温水加熱器設備現地説明（詳細については後刻協議）
 - ・ 設置場所立て看板
 - ・ 説明用パンフレット

(5) 完成図書（詳細については後刻協議）

(6) 設備機能確保

本仕様書は、設備の基本的内容について定めたもので、本仕様書に明記されていない事項・場合、設備機能の確保のために必要な設備、又性能を達成するために必要と思われる機器・設備等は、メーカーの責任に於いてすべて記述し、その価格を提示しなければならない。

(7) 変更

見積設計図書の変更、受注後の変更等について詳細は別途記載する。

以上

出典：調査団作成

2) ペレット製造設備

ペレット製造設備は、粗粉碎→乾燥→微粉碎→造粒→冷却→梱包のプロセスよりなる物流プロセスプラントであり、プロセス全体としての性能は「3.2.1 設計方針」に示したとおりである。しかし、各部の構成はメーカーによってそれぞれ異なっており、共通する基本点は以下の事項である。

- 物流プロセスプラントとして、全体の物質収支、熱収支は明確にし、提出するシステムフロー図に明示する。
- 各主要構成機器は実績のある機器で、また当該機器は工場出荷前に必ず動作テストを行う。
- 現地工事には、必ず必要なスーパーバイザー（監督者）を派遣する。
- 配備される機器、配管の位置関係およびハウジングは、「モ」国基準、規則に準拠する。

これらを踏まえて、下記のペレット製造設備見積技術仕様書（JST-SP-001-002）に纏めた。

表 3.2.13 ペレット製造設備見積技術仕様書 (JST-SP-001-002)

本仕様書は、ペレット製造設備を平成 24 年度計画、25 年度からモルドバ共和国内に供与するにあたり、当該設備を提案するメーカーは本仕様書に従い機器設備計画を提示し、見積書を作成する

ものとする。

1. 概要

(1) 目的

本プロジェクトは中小企業支援スキームによる JICA 無償資金協力事業案件である。したがって、日本国の中小企業の製品を限定的に調達してモルドバ国の 25 サイトの学校等教育施設に、バイオマス暖房システムとして供与するものである。

農業畑地作業整備等により発生した麦わら、ひまわりの茎、とうもろこしの茎、果樹園・ぶどう園の剪定枝等を固形燃料原料としてペレット固形燃料を製造し、域内の公共施設等で温水熱利用を図るためペレット製造設備及びペレット温水加熱器設備の建設を行うものである。

(2) プロジェクト内容

モルドバ共和国国内ペレット製造設備、温水加熱器設備の設計、製造、輸送、及び建設工事。ただし、輸送、建設工事については、現地企業の協力が可能であるので、別途協議の予定。ペレット製造設備は、各種機械設備が有機的につながったプラントである。メーカーは本仕様書に従って、メーカーの有するペレット製造設備の必要機材をまとめ、輸出梱包を施しメーカーの工場渡しにて見積もる事。

それ以降の手順については別途協議するが、輸送については日本商社、現地での建設については現地企業の協力がある。

- メーカー自身の図面を参考にして、メーカーの有するペレット製造設備システム設計を行い、これに必要なすべての機器、配管、同フィッティング、計装、電気、関連する計装及び電気用電線、取り付け用部品、治具を一荷として、輸出梱包を施しメーカーの工場渡しにて見積もる事。
- 尚ダクトは現地調達品としているため必要な図面を提出すること。

(3) 建設予定場所

詳細は別途記載するが、キシナウの 1 サイトを予定。また、組み立て及び現地設置は現地企業の支援があるが、その際のメーカーが派遣する技術工については別途協議の予定。

(4) 適用法規・規格・基準

メーカーが適用する国内法規・規格・基準を明確に記載のこと。後刻、詳細については協議の予定。

(5) 設置場所立地条件

1) 電気

380V 三相、220V 単相 (50 Hz)

2) 用水

(必要な用水量、水質等について記載のこと。)

3) 排水

(排水量、水質等について記載のこと。)

4) 外気環境温度

プロセス設計温度 外気 ; -16°C、室内 ; 20°C

設備設計温度 最高 ; 40°C、最低 ; -30°C

5) 工期計画 (予定)

① 設計・製作期間 (国内)

平成 25 年 10 月下旬～平成 26 年 5 月下旬

② 現地組み立て工事・据え付け・試運転期間 (モルドバ国)

平成 26 年 7 月下旬～9 月末

2. 設備計画主要仕様 (設計条件)

(1) 処理能力

ペレット製造設備

① 公称能力

設備仕様	ペレット製造設備
公称能力 出力	御社実績のある最大能力 生産量 (1,000 kg/時) 以上

② 原料について

(1) 原料は、モルドバ国産の麦わら、ひまわり茎、とうもろこし茎、リンゴ園及びブドウ剪定枝。これらの原料に対応する方策をメーカーは提示し、少なくとも一種類にて上記生産量以上であること。

(2) モルドバ国産の麦わら、ひまわり茎、とうもろこし茎、リンゴ園及びブドウ剪定枝あるいは類似原料による、自社の必要なテストを実行したのち応札する事。

(2) 製造ペレット燃料規格 (EU 規格等・サイズを提示の事)

① 燃料規格寸法 : 円筒状、直径 6～8mm×長さ 5～20mm 程度

製品含水率 10%以下

② 出荷方法 : 1m³フレコンバッグ

(推奨方法を提示の事)

(3) 数量

項目	ペレット製造設備
処理能力・出力	御社実績のある最大能力 生産量 (1,000 kg/時) 以上
数量	1セット

(4) 稼働日数及び時間

項目	ペレット製造設備
設備稼働日数	300 日
設備稼働時間	16 時間/日
実稼働時間	14 時間/日

(5) 主要機器設備の基本仕様

1) レイアウト

人員配置を考慮し、機器の配置は U 字型配置とする。

2) ペレット製造設備

① 原料受入設備

ストックヤード式で原料受入、製品集荷時の重量が測定可能なトラックスケール等の設備を想定すること。

- ② 一次破碎設備
破碎設備は外部からの農業残渣を原料とした破碎機を選定すること。
- ③ 原料投入ホップ
一次破碎された原料を受け入れるホップを設け、ホップへの投入は人力、フォークリフト又は吊り具等で行う。投入作業の時間短縮のためにホップ容積はペレット生産量 約 1 時間分の原料が貯留できる容積とし、二次破碎機への定量供給装置を備えた設備を選定すること。1 次破碎原料は密閉構造方式の輸送形態にて輸送のこと。
- ④ 乾燥設備
建屋高さを低く抑えるロータリーキルン方式等の設備を選定すること。熱風発生炉の燃料は、製造工程で発生するペレット不良品等を使用できる設備を選定すること。設備燃料の対応は別途協議する。熱風発生炉、乾燥機温度データの連続記録設備を設置する事。停電時等にて吸引ブロワーが停止した際、乾燥機内の原料への引火を避けるためのスプリングリターン式緊急開放ダンパー及び排煙ラインを設けること。
- ⑤ 二次粉碎設備
二次粉碎機は乾燥設備で乾燥された原料をペレット原料として最適なサイズ径に粉碎する設備を選定すること。
- ⑥ 熱風発生炉
乾燥用熱風発生炉を設けること。
- ⑦ 乾燥原料貯蔵設備
ペレット原料貯蔵設備容積はペレット生産量約 1 時間分のペレット原料が貯留できる容積が貯蔵できるよう考慮すること。乾燥原料は密閉構造の輸送方式を採用のこと。乾燥原料は着火しやすいので、切り出しスクリュウには温度センサー及び逆火防止のための水噴射装置を設けること。
- ⑧ 造粒設備
ペレット造粒機は立上時間が短く、麦わら、ひまわり茎、とうもろこし茎、大豆茎、ブドウ剪定枝に対応可能な造粒機を選定のこと。実績等が不明な場合は自社で対応可能な造粒機方式とすること。造粒ペレットは可能な限り輸送距離を短くし、且つ密閉構造の輸送方式とすること。
- ⑨ 冷却設備
製品ペレット温度が常温+10°C以内に収まる設備を選定すること。
- ⑩ 選別篩
冷却後、製品と粉を篩分けのこと。
- ⑪ ペレット詰設備
1m³フレコンバッグで製品発送する。フレコンバッグ詰込は袋交換時に連続稼働できる設備を選定すること。フレコンバッグ計量器。
- ⑫ 原料及び中間製品及び製品の搬送
原則、密閉構造の搬送方式を採用すること。粉塵の発生の無い方式や輸送距離の最小化を図ること。
- ⑬ 集塵設備

ペレット製造設備の建屋集塵又は部分集塵設備を選定のこと。又集塵機で回収した粉塵はペレット原料再利用可能な設備を選定すること。

⑭ 原材料運搬機材

破砕機への原料投入、製品フレコンバッグ搬送移動等で使用するフォークリフト等の運搬機材を選定すること。

⑮ 停電対策

現地は停電が多いので、停電時の安全な停止の対策を考慮の事。

⑯ アースボンド

原料・中間製品の輸送系には静電気除去のためのアースボンドを取り付けること。
また、地中には適切なる設置抵抗となるようアース板ないしアース棒を埋設のこと。

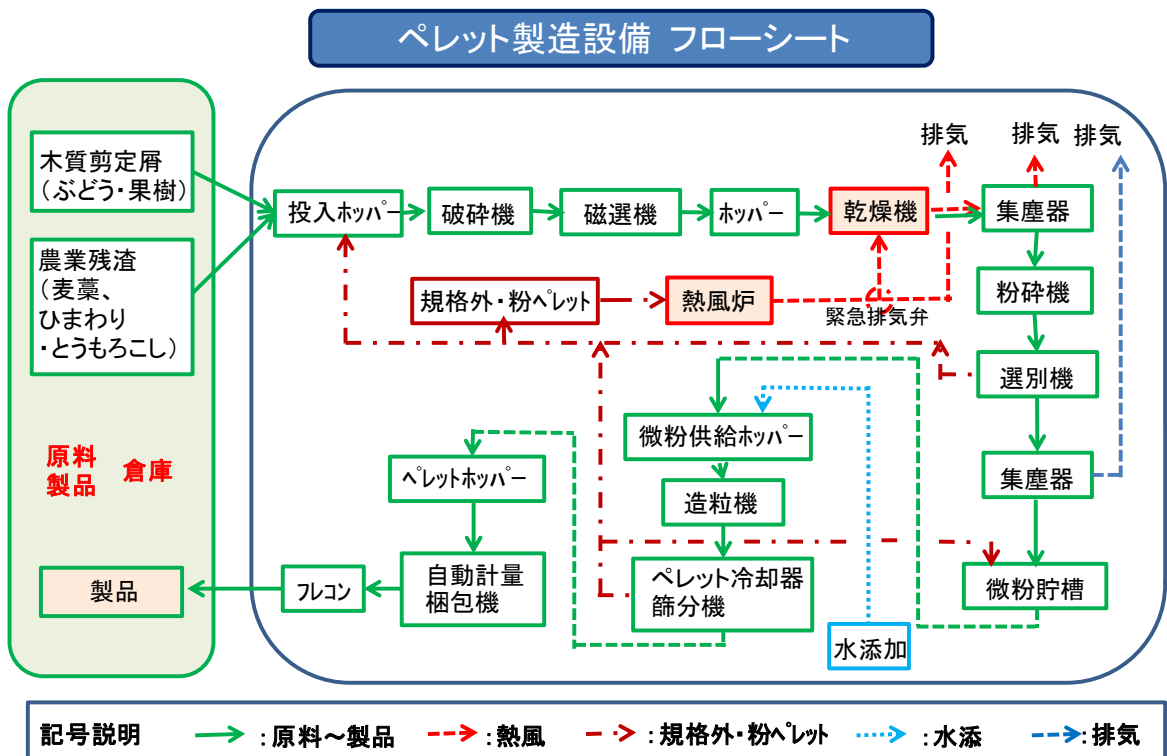
⑰ その他

ペレット製造工程で製品を管理する乾燥機・水分計等の機器、測定器等を選定すること。
日本の安全衛生関係法令、諸規則に準拠して安全衛生設備を完備し作業環境を良好に保つことに留意する。又、設備の運転、維持管理上の安全の確保に留意すること。

3. 見積工事範囲、見積提出書類等及び提出期限

(1) ペレット製造設備範囲

設備構成は破砕・粉碎設備、造粒/成形設備、冷却設備、選別設備及び袋詰設備を基本構成とする。最適な設備構成を計画のこと。設備をブロックフローで示す。



(2) 見積提出書類

- ① 見積書（設備内訳書；出来る限り詳細に記述）

- ② 各機器・設備仕様書
- ③ システムフロー図（物質収支、熱収支を含む）及び P&I 図
- ④ 機器リスト、予備品並びに消耗品リスト
- ⑤ 国産技術/導入技術の明記
- ⑥ 設備概要図、機器レイアウト図
- ⑦ ユーティリティー使用量（電気、燃料、添加剤等々）
- ⑧ 経済性（建設費、維持管理費・メンテナンス費用等参考値）
- ⑨ ペレット製造設備納入実績（納入先、納入時期、生産量、原料等の概要資料含む）

(3) 作成書類

- ① 提出部数 3部
- ② 電子媒体

(4) 見積提出期限

平成 XX 年 XX 月 XX 日

4. 試験・検査・試運転

試験・検査・試運転については以下の手順によるが、詳細は後刻協議の予定。

(1) 工場出荷前検査

ペレット製造設備

それぞれの設備、部品、附属品について、事前に合意された検査手順書に従いメーカーが検査を行い、その検査報告書を作成してメーカーの責任のもとに保管、管理する事。また、一部発注者が当該検査に立ち会う事が事前に決められた設備・部品・附属品については、発注者立ち合いのもとに検査を行う事。

(2) 組立工場検査

ペレット製造設備

本設備関係機械、部品、附属品については直接建設サイトに送られるため、組立工場における検査は行わない。

(3) 試運転・引き渡し検査

ペレット製造設備

本設備の建設、据付けはメーカーの派遣する技術者の施工管理のもとで、現地工事会社の支援を含めて実施する。試運転・引き渡し手順については事前に協議してその手順を定め、その合意された手順書に従って実施するものとする。試運転・引渡し検査には、性能保証値の実証試験も含む。

5. 保証事項

保証事項については、別途協議のうえ決定する。

- ① 性能保証
- ② 機器保証（含む瑕疵担保期間・保証期間）

現地にて行う試運転開始後 1 年未満にメーカーの設計・製作の責となるべき不具合や故障が発生した場合には、無償にて速やかに修理するものとする。

6. 検収・支払い条件

詳細は別途記載する。

7. 予備品・工具等

① 予備品・消耗品

通常運転で消耗する機械部分で、納期がかかる等運転に支障をきたす予備品一式、消耗品一式として、各一覧表とその価格を提出すること。

② 工具類

保守点検に必要な工具、特殊分解工具等の各一覧表とその価格を提出すること。

8. その他

(1) 機器設備には機器名称記入（詳細については後刻協議）

(2) 機器設備の取扱説明図書（詳細については後刻協議）

(3) ペレット製造設備・温水ボイラー設備現地説明（詳細については後刻協議）

- ・ 設置場所立て看板
- ・ 説明用パンフレット

(4) 完成図書（詳細については後刻協議）

(5) 設備機能確保

本仕様書は、設備の基本的内容について定めたもので、本仕様書に明記されていない事項場合、設備機能の確保のために必要な設備、又性能を達成するために必要と思われる機器・設備等は、メーカーの責任に於いてすべて記述し、その価格を提示しなければならない。

(6) 変更

見積設計図書の変更、受注後の変更等について詳細は別途記載する。

以上

出典：調査団作成

(5) 機材計画

計画内容に基づく機材の主な仕様、数量および使用目的について下表に示す。

表 3.2.14 機材仕様計画および使用目的

名称	主な仕様	数量	使用目的
ペレットボイラー (116kW)	熱量：10万kcal/時以上 寸法：3.0×1.7×2.1 (L×W×H(m)) 以下 燃焼効率：およそ30kg/時 着火方式：ガスあるいは軽油バーナー、ペレットへの直接着火のいずれか	1	保育園、学校等教育施設暖房用施設の利用者数、床面積など諸条件に合わせた出力選定
ペレットボイラー (232kW)	熱量：20万kcal/時以上 寸法：4.4×2.0×2.3 (L×W×H(m)) 以下 燃焼効率：およそ60kg/時 着火方式：ガスあるいは軽油バーナー、ペレットへの直接着火のいずれか	8	保育園、学校等教育施設暖房用施設の利用者数、床面積など諸条件に合わせた出力選定
ペレットボイラー (348-407kW)	熱量：30万～35万kcal/時以上 寸法：4.5×2.3×2.6 (L×W×H(m)) 以下 燃焼効率：およそ90kg/時 着火方式：ガスあるいは軽油バーナー、ペレットへの直接着火のいずれか	8	保育園、学校等教育施設暖房用施設の利用者数、床面積など諸条件に合わせた出力選定

名称	主な仕様	数量	使用目的
ペレットボイラー (407-464 kW)	熱量：35万～40万kcal/時以上 寸法：5.0×2.4×2.8 (L×W×H(m)) 以下 燃焼効率：およそ120kg/時 着火方式：ガスあるいは軽油バーナー、ペレットへの直接着火のいずれか	1	保育園、学校等教育施設暖房用施設の利用者数、床面積など諸条件に合わせた出力選定
ペレットボイラー (580kW)	熱量：50万kcal/時以上 寸法：5.5×2.5×3.0 (L×W×H(m)) 以下 燃焼効率：およそ150kg/時 着火方式：ガスあるいは軽油バーナー、ペレットへの直接着火のいずれか	7	保育園、学校等教育施設暖房用施設の利用者数、床面積など諸条件に合わせた出力選定
ペレット製造設備	1. 破砕機 2. 粉碎機 3. 乾燥機 4. 微粉供給ホッパー 5. ペレット造粒機 (1,000kg/時の生産能力) (フラットダイ式あるいはリングダイ式) 6. 冷却機 7. 選別機 8. ペレットホッパー 9. 自動計量梱包機 10. 機器間搬送コンベアー 11. 集塵機 12. 電源盤・制御盤 13. ほか構成上必要な機器	1	ペレットボイラー用燃料(ペレット)製造、供与ボイラーへの燃料供給として
テスト・スタンド	1. フレキシブルチューブ 2. バルブ 3. 流量計 4. 積算熱量計 5. 循環ポンプ 6. フィルター 7. クーリングタワー	1	ペレットボイラー出荷前検査用 納品前に熱交換器までの温水供給能力、漏水等の確認用

出典：調査団作成

3.2.3 概略設計図

(1) ペレットボイラー

ペレットボイラーの概略設計図は以下のとおりである。(資料6.1に添付)

- 参考プロセスフロー：JST-FD-005-001
- モジュールの外形及び内部配置：
JST-LY-005-580-A、JST-LY-005-407.348-B、JST-LY-005-232-C、JST-LY-005-116-TW
- モジュールの構造：
JST-MD-005-580-A、JST-MD-005-407.348-B、JST-MD-005-232-C、JST-MD-005-116-TW
- スキッドの構造、配管：JST-SK-005-580-A、JST-SK-005-232-C
- 各サイトの区画図：対象24サイト（訓練用ボイラー1台を除く）

(2) ペレット製造設備

ペレット製造設備の参考設計図および区画図については、資料6.2に添付した。

3.2.4 施工計画／調達計画

3.2.4.1 施工方針／調達方針

プロジェクト実施にあたり、日本国政府の無償資金協力の枠組みに沿って実施されることを考慮し、以下の方針で臨む。

- 両国政府間の交換公文(E/N)締結後、JICAと「モ」国政府/実施機関との贈与契約(G/A)に定められた期間内に、計画内容の確認、一般競争入札による機材調達業者の選定、施設整備・機材据付を経て、検収・引き渡しまでを適正かつ支障なく実施する。
- 「モ」国側実施機関関係者とコンサルタント、機材調達業者間で緊密な連絡を取り、良好な意思疎通に努め、プロジェクトの円滑な実施を図る。

上記に基づき本プロジェクトが本邦政府に承認されG/A締結後、「モ」国側実施機関と契約したコンサルタントが「モ」国側実施機関と共に実施業務を行う。また、一般競争入札によって決定された機材調達業者が施設整備・機材の調達/据付を実施する。

本プロジェクトは「機材案件」であるが、主たる供与機材が「ペレットボイラー」、「ペレット製造設備」であり、これらの供与機材に含まれない設備(モジュール用コンクリート基礎など)は「モ」国負担となる。ペレットボイラーについては、モジュール方式を採用し、ペレットボイラーを収容するモジュールも供与対象に含め、現地業者が製作するが、暖房施設として現地法が適用されるため、その対応を実施する。内部にペレットボイラーを組み入れたモジュールは現地工場で製作し、対象サイトへ輸送、据付を行う。

事業実施にあたり、事業実施主体、コンサルタント、機材調達業者の主な役割は以下のとおりである。

(1) 事業実施主体

プロジェクト実施に係る「モ」国政府の責任機関は農業食品産業省 (Ministry of Agriculture and Food Industry, MoAFI) であり、実施機関は同省傘下の2KRプロジェクト実施ユニット (2KR-PIU) である。2KR-PIUは本プロジェクトの契約当事者として、G/Aの下で締結されるコンサルタント契約、機材調達契約の署名者となり、コンサルタント、機材調達業者と協調して効率的な事業実施を図る。

(2) コンサルタント

被援助国政府/実施機関とのG/A締結後、2KR-PIUはコンサルタントとの間で調達・監理に係るコンサルタント契約を締結する。当該コンサルタントは、JICAの推薦に基づき被援助国実施機関とコンサルティング業務契約を締結し、その業務履行にあたり「モ」国実施機関に対する契約上の義務を負う。この契約に基づき、コンサルタントは以下の業務を実施する。

- 設計確認・入札管理
施設・機材の計画内容(設備、機材の仕様、数量、裨益者側負担事項等)の最終確認(概略設計の補正を含む)、入札図書作成・入札実施・評価等の入札関連業務全般に関し、「モ」国側への技術支援を行う。
- 調達監理

機材調達業者に対する調達業務指導・助言・調整、機材の出荷前および船積み前検査の実施、機材搬入・据付、試運転・調整、初期操作指導に適宜立ち会い、助言・指導を行う。また、機材の引き渡し検収に立ち会い、契約の履行を監理する。

- ソフトコンポーネント

「ソフトコンポーネント・ガイドライン 2010年10月」に記述される以下の目的に沿って計画する。

- プロジェクト（特に「モ」国側実施事業）が円滑に立ち上がること。
- 協力成果の持続性を最低限確保すること。

対象業務は「維持管理」に係る支援とし、以下の業務を実施する。

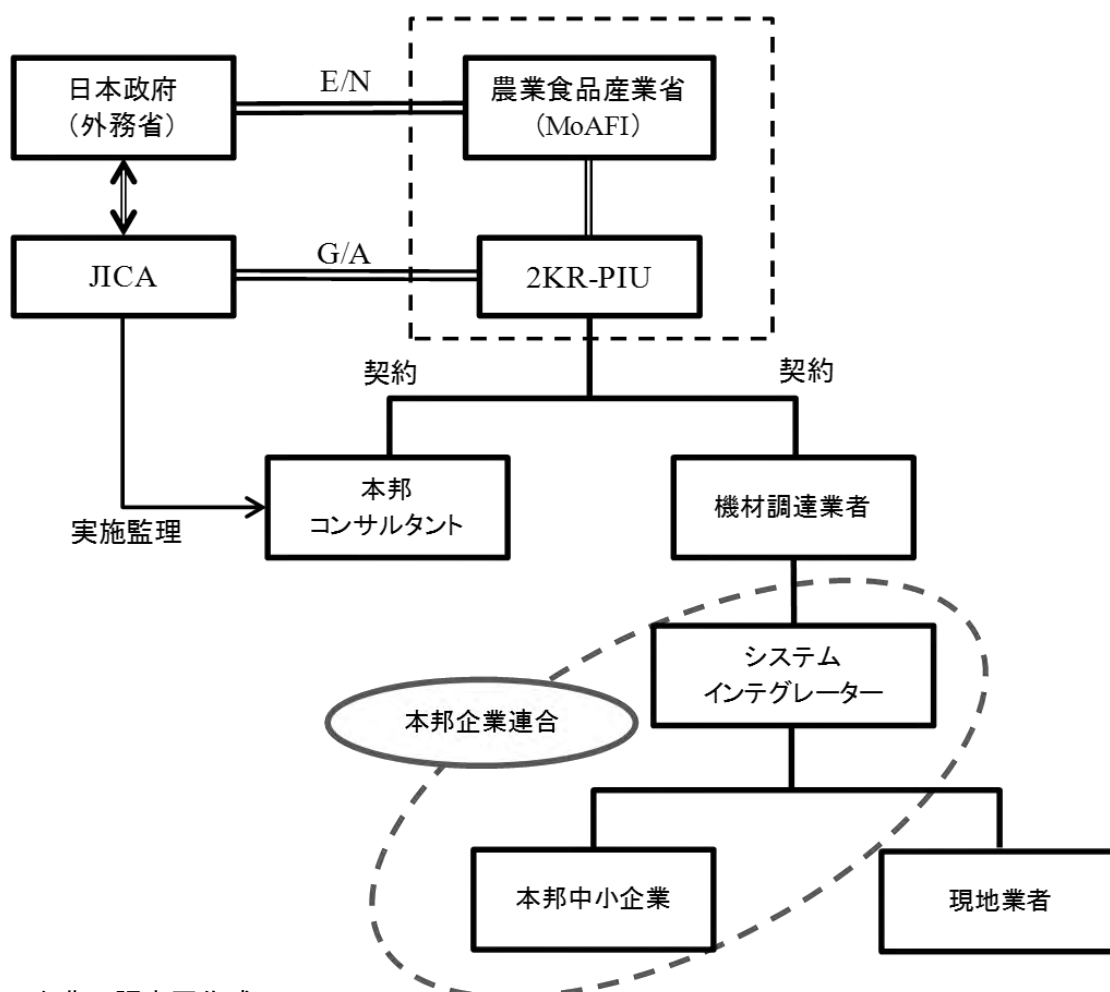
- 維持管理システムの構築
- 維持管理組織の強化
- 啓発活動

(3) 機材調達業者

機材調達業者は、E/N、G/A 締結後、「モ」国側主催の一般競争入札によって決定される本邦調達業者と機材供給契約を締結する。ペレットボイラーの現地作業については、現地業者（ボイラー組立、モジュール組立、ボイラーのモジュールへの据付、モジュール輸送、現地据付）を雇用するため、契約者である本邦調達業者と現地業者の詳細な打ち合わせが必要である。また現地負担事項の履行と確認のために、対象サイトの情報と機材供与の最終確認のためにコンサルタントとの綿密な打ち合わせも必要となる。機材調達業者の主たる業務は以下のとおり。

- 機材の調達・輸送・搬入業務
- 機材の組立・据付、試運転・初期操作指導

これらの事業実施体制を以下に図示する。



出典：調査団作成

図 3.2.6 事業実施体制

3.2.4.2 施工上／調達上の留意事項

プロジェクトの遂行にあたり、機材調達において輸送、搬入、据付、検収までを短期間に効率良く実施するため、実施機関、コンサルタント、機材調達業者が緊密な連携を図り、それぞれの担当業務を遅滞なく進めることが肝要である。本プロジェクト実施にあたり以下の点に留意する。

(1) 機材調達上の留意事項

本プロジェクトは、中小企業を含む我が国企業の優れた技術の活用を念頭に調達することを目的として、この目的に合致した製品を「モ」国へ供与する。主たる機材はペレットボイラーとペレット製造設備である。

ペレットボイラーメーカーは本邦に複数社あることを確認したが、何れも海外輸出経験の無い企業である。海外仕様への変更、現地事情に合わせた改造などに対応できることが、これらの中企業に求められる。さらに、供与予定ボイラー総数がこれらの中企業が年間に生産するボイラー数相当であることから、一企業が日本国内への供給と共に本プロジェクトへの供給をプロジェクト期間内で行うのは難しく、複数企業による生産が必要と考えられる。したがって、日本国内向け生産と本プロジェクトのための生産を把握し、中企業と生産・出荷調整をする必要がある。

ペレット製造設備の場合、「破碎機」、「乾燥機」、「造粒・成形機」、「選別機」、「梱包機」などの機器から構成されるが、本プロジェクトでは「造粒・成形機」を調達する中心機材と捉え、構成設備全体を「造粒・成形機」メーカー自身が（あるいは別会社となるシステムインテグレーターと共に）、海外仕様に対応した全ての構成機材を揃えることが求められる。

これらの要求に応えられる中小企業でなければ、本プロジェクトは成り立たない。これに加えて、ボイラーのモジュールに必要な附帯機材も、日本製を中心に調達する予定である。なお、ペレット製造設備に必要な附帯機材は、同設備を収容する建物に附帯する機材（例：クレーン）であり、被援助国側負担とする。

供与台数をプロジェクト期間内で調達するため、調達先メーカー（本邦中小企業）は複数となる予定である。準備調査期間中に情報収集先として連絡を取ったメーカーについては、すでに各メーカーを訪問し、企業概要を把握するとともに、機材仕様や本プロジェクトへの参画について問題は無いと判断している。しかし、応札企業（商社）がこれらメーカーとは別メーカーの機材で応札した場合、企業情報と機材仕様について、本プロジェクトの実施に支障がないか精査する必要がある、これを考慮して応札期間を設定する。

ボイラーをハウジングに組み入れた後、「モ」国内の対象サイトへ輸送するが、電話線や地域暖房用大型配管の道路横断が各地にあるため、これらに障害を与えないよう輸送路の迂回などを考慮する。

なお、本邦機材の輸入に際し必要な書類は、以下のとおりである。

- ボイラーの仕様と写真（メーカーのカタログで良い）
- メーカーカタログを翻訳（ルーマニア語、ロシア語。英語も可）
- 熱効率（80%以上）の記述が必要であるが、これもカタログ値（日本の燃料による値で良い。）
- ペレット製造設備についても同様の書類を求む

上記書類の提出に際し、手数料など費用は掛からず、提出はコンサルタント→2KR-PIU→農業食品産業省→経済省となる。書類受領後、「モ」国への輸出承認にかかる時間はおよそ1カ月とされている。

承認に1カ月を要することから、コンサルタントによる詳細設計時に予め候補となる輸出機材を申請しておけば、受注商社決定後に直ちに輸出手続きに着手できるため、1カ月の実施期間の短縮に寄与すると考えられる。

最後に、「モ」国はEU基準に合わせて各種法律を改定中であり、“バイオマス燃料を使用する技術の導入に関する法律”を新しく制定する予定である。関係する法律は、以下のとおりである。

- Law on Energy Efficiency Nr. 142
- Law on Renewable Energy Nr. 160
- National Program of Energy Efficiency 2011-2020, Nr. 833

(2) 施工上の留意事項

ペレットボイラー本体と附帯機器は日本からの輸出となるが、当該ボイラーを収容するハウジングは現地生産品となるので、日本と「モ」国内業務の十分な調整が必須である。施工上の留意事項としては、特に以下の事項が重要である。

- 本邦調達ペレットボイラーの生産計画と供与対象サイトへの輸送計画、および据付計画を確認する。
- 事業実施工程表に従って実施されれば、実施初期の冬期に「モ」国側負担としてモジュール用コンクリート基礎工事があり、ペレットボイラー供与対象サイトでコンクリート打設が行われることとなる。計画通りにプロジェクトを完了するため、冬期におけるコンクリート打設をできるだけ避け、2014年春以降に集中的に工事を進めるよう調整が必要である。
- 日本から調達するペレットボイラー到着前に、現地生産品の生産管理内容と管理方法を検討し、問題を未然に防止する。
- 現地調達品であるハウジングは、月産8~9台、現地組立・据付を3カ月間で設定し、本プロジェクトの検収完了を計画しているため、遅滞の無いようスケジュール管理と生産管理の緊密な調整を必要とする。

モジュールの組み立ては首都キシナウの工場で行う。下記を含む屋内工場向け安全対策を講じる必要がある。

- 工場内は機械類が多数あるので、長ものなどの材料の取り扱いに制限がある。人の通行にも制限があるので、相互に注意することが必要となる。
- 重量物もあり、工場内でクレーンによる移動中の落下事故などの可能性があるため、作業前の確認が不可欠である。
- 作業内容によっては、防護メガネ、皮手袋、ヘルメットなど安全対策防具の着用を必須とする。

モジュール完成後は、供与対象サイトへ輸送し、コンクリート基礎への据付工事、水、電気の接続、二次側暖房配管接続工事を行い、試運転・調整、引き渡しとなる。輸送から引き渡しまでに留意すべき内容として、以下の事項が含まれる。

- 輸送中、道路横断している架空物（地域暖房用配管、電話線、電線など）との接触を避ける（道路の迂回）。
- モジュールの荷下ろし時にレッカーを使用するので、レッカーの自重とモジュールの荷重に注意し、停車位置を決める。上記と同様架空物に注意し作業する。

現地でのハウジング組立、ボイラー組立の作業工程は資料6.3に添付した。

ペレット製造設備は、日本からメーカー技術者を派遣し、現地据付工事を行う。検収・引き渡し後の機器オペレーターによる良好な維持管理を可能とするため、据付工事期間から機器オペレーターの工事参加を依頼し、ペレット製造設備の全容を掴んでもらい、初期操作・運用指導にも役立てる。

3.2.4.3 施工区分／調達・据付区分

本プロジェクトにおける日本側および「モ」国側それぞれの負担区分は以下のとおりである。

日本側負担事項

- 設計確認、入札図書作成、入札管理および調達監理に係るコンサルティング業務
- 機材リストに挙げた日本側調達機材の調達
- 調達機材の輸送、搬入、組立、据付、試運転、初期操作指導
- ソフトコンポーネントによる維持管理システム構築

「モ」国側負担事項

ペレットボイラー

- モジュールの基礎工事（工事材料含む）
- モジュールへの電気・水供給工事
- 防火・消火設備
- 灰の一時保管容器
- ボイラーオペレーター用施設整備（シャワー、トイレなど）
- ボイラーオペレーターの募集・採用

ペレット製造設備

- ペレット製造設備収容建物
- ペレット搬送機器（クレーン、フォークリフトなど）
- 電気・水供給工事
- 防火・消火設備
- オペレーター用施設整備（シャワー、トイレなど）
- オペレーターの募集・採用

3.2.4.4 施工監理計画／調達監理計画

(1) 調達監理計画

ペレットボイラー

前述のように本邦の複数メーカーから、異なる出力のボイラーを本プロジェクトの実施工程表の計画通り調達するには、下記の点に留意する必要がある。

- (i) 本邦中小企業の生産計画と現地のハウジング生産計画の十分な調整を行う。
- (ii) 海上輸送による遅延に備えるために、輸送情報の入手に努める。
- (iii) 「モ」国内での対象サイトへの輸送経路を確認する（架空吊架物の回避、迂回路確認）。
- (iv) 対象サイトの受け入れ準備状態を確認する（裨益者負担の確認：モジュール用コン

クリート基礎、需要者側二次側配管整備)。

ペレット製造設備

- (i) ペレットボイラーと同様、海上輸送による遅延に備えるために、輸送情報の入手に努める。
- (ii) 対象サイトの受け入れ準備状態を確認する（裨益者負担の確認：ペレット製造設備用収容建物）。

(2) 施工監理計画

ペレットボイラーとペレット製造設備の現地監理は、業者との打ち合わせから初期操作指導・運用指導完了まで、およそ11カ月を計画している。施工監理には、常駐調達監理技術者を一名配置し、常駐期間は6カ月予定している。この他にその他調達監理技術者と常駐調達監理技術者補助を常駐調達監理技術者の補助として、出張にて適宜現地へ派遣する。常駐調達監理技術者は、本邦からの機材について現地到着時に数量と輸送中のダメージを調達業者と確認し、現地調達品については事前に打ち合わせた調達計画に基づいているかを確認し、実施工程表との大きな乖離が発生しないよう調整する。その他調達監理技術者と常駐調達監理技術者補助は現地での組立・据付工事において、日本からの技術者と現地施工業者との作業計画調整を行う。

ペレットボイラー

ボイラーは現地の負荷（需要）に合わせ出力を5種類で計画している。出力毎にボイラーのサイズと重量は異なる上、メーカーも異なることからサイズと重量は多岐にわたる。条件の異なるボイラー組立てとなることが想定され、作業に遅滞を来さぬよう、入札後に調達先メーカーの詳細仕様と図面にて適正な現場作業手順構築を図る。

ペレット製造設備

ペレット製造設備の現地作業（開梱、搬入、組立、据付、試運転）は、本邦技術者によって行われる。機材と主たる部材は日本から輸出されるが、一部の部材は現地調達する予定である。このため、現地施工業者との事前打ち合わせで必要なものを明らかにし、施工開始時に迅速に作業に取り掛かれるように段取りをする。

表 3.2.15 作業区分

作業内容	ペレットボイラー		ペレット製造設備	
	主作業	初期指導のみ	主作業	技術移転先
開梱・搬入	現地業者	日本人技術者	日本人技術者	現地業務従事者
機材配置	現地業者	日本人技術者	日本人技術者	現地業務従事者
組立	現地業者	日本人技術者	日本人技術者	現地業務従事者
据付	現地業者	日本人技術者	日本人技術者	現地業務従事者
試運転	現地業者	日本人技術者	日本人技術者	現地業務従事者
初期操作・運用指導	現地業者	日本人技術者	日本人技術者	現地業務従事者

出典：調査団作成

3.2.4.5 品質管理計画

品質管理において、最初に各種図面（機材製作図、詳細図、施工図、施工詳細図）を整え、施工（組立・据付）計画（手順）の策定、現場管理方法とその手順の策定により全体の品質管理計画とする。機材については、工場出荷前検査、船積み前検査で現地到着前の品質について損傷の

有無と員数を確認する。

(1) 調達機材

ペレットボイラー

本邦での工場出荷前に機材単独燃焼試験を出荷前検査とし、現地施工前のメーカー検査とする。現地では、ボイラー設備として一次側配管を含めて組立後、現地調達のテスト・スタンド（ダミー負荷）を用いて現地でのパフォーマンステストとする。

ペレット製造設備

本邦での工場出荷前検査は、構成機器単体での試運転までとする。

(2) 施工

ペレットボイラー

工場組立時は図面と照合してサイズ、配管ルートの整合性の確認、配管へ給水、試運転による漏水の確認等を行い完成承認とする。現地裨益者の同席の下、据付後に試運転を行い、裨益者の確認の下、承認を得て業務完了とする。

ペレット製造設備

現地で組立・据付後に現地原料を使用してペレットを製造し、製造したペレットのサイズ、含水率、凝固状態などのパラメーターの結果を以って作業完了とする。

3.2.4.6 資機材等調達計画

本プロジェクトで調達される主要機材は下表のとおりである。

表 3.2.16 主要調達機材一覧

	機 材 名	調達国	原産国	台数
1	ペレットボイラー (116kW)	日本	日本	1
2	ペレットボイラー (232kW)	日本	日本	8
3	ペレットボイラー (348 - 407kW)	日本	日本	8
4	ペレットボイラー (407 - 464kW)	日本	日本	1
5	ペレットボイラー (580kW)	日本	日本	7
6	電動トロリー付ホイスト	日本	日本	33
7	ローラーコンベアー	日本	日本	25
8	ペレット製造設備	日本	日本	1
9	フレキシブルコンテナバッグ	日本	日本	500
10	テスト・スタンド	モルドバ	モルドバ	1

出典：調査団作成

上記表の1から9までの機材は本邦調達であり、ペレットボイラーに付随する熱交換器までの一次循環配管も本邦調達品である。ボイラーを収容するハウジング資材は全て現地調達である。これは、現地調査にて必要資材全てが調達可能で現地工場を活用し製作が可能であることを確認し、決定したものである。ボイラーハウジングに設備される電動トロリー付ホイスト用走行ビームも現地調達である。ペレット製造設備においては、機器間の電線などは本邦調達となるが、電源線および電源盤は現地調達とする。これは日本と「モ」国との物理的責任分界点として明確にできる部分を設定し、日本側負担と「モ」国側負担と決めた。

熱交換器から先の二次側配管は裨益者負担となる。

3.2.4.7 初期操作指導・運用指導等計画

本プロジェクトで調達する主機材のうち、ペレットボイラーは「モ」国では既に周辺国（ギリシャ、ポーランド、ドイツ、ウクライナなど）から輸入されており、設備として構成機器が多く高価なペレット製造設備は、中古品が比較的多く流通している。したがって、「モ」国において馴染みのある機材ではあるが、本プロジェクトで導入するペレットボイラーは他国のボイラーと比較して、技術的に大きく異なる部分がある。それは燃料供給から排煙までの半自動制御が可能な点である。ペレット製造設備については、最終的にEU基準を満たすべく必要な機器構成としたため、ペレット生産規模については既に流通している中古機材と変わらないが、やはり自動制御のためペレット原料の機器間搬送装置も含めて装置規模が大きくなっている。

基本的な操作・運用については、翻訳（ロシア語あるいはルーマニア語）マニュアルを提供し、引き渡し前の初期操作・運用指導も実施するので解決すると思われるが、上述の違いについては初期操作指導中に特に留意が必要と考えられる。具体的な留意点は以下のとおりである。

ペレットボイラー

半自動制御ではあるが、必ず人による監視が必要である。

- (i) 燃料であるペレットの供給は、サイロからボイラーへ自動で行われるが、サイロへの貯留は人力が必要である。したがって、燃料不足の警報が出た場合、速やかにサイロへのペレット供給を行う。
- (ii) 炉内の燃焼で発生するクリンカー（焼塊）は自動除去されるが、ペレットの原料により発生量が異なるため、全自動に頼らず目視での点検を行い、手動でクリンカーを除去することが必要な場合もある。
- (iii) 燃焼後の灰の排出は自動ではないので、適宜人力による排出が必要となる。
- (iv) ペレット原料は季節、生産地によって異なるが、原料の異なるペレットの混合使用は避け、同一原料のペレットを使用する（燃焼カロリーの違い、生成されるクリンカーの量の違いなどによりボイラーの運転調整が必要となる）。
- (v) 半自動制御であるため、突然の停電による中途燃焼の処置が必要となる（例：送風機とサイクロン集塵機の停止により、残留ペレットの燃焼調整ができないため、残留ペレットの処理あるいは目視による継続運転など）。

ペレット製造設備

- (i) ペレット成型時に、異なる原料の投入を回避する。
- (ii) 異なる原料を使用する際はダイの調整あるいは交換が必要である。
- (iii) 操作中、停電時の乾燥中原料取扱いを適切に行う。
- (iv) 適正含水率を確保する。

以上のおそらくこれまで経験の無い状況への対応が必須となる。

報告業務等指導

本プロジェクトでは、プロジェクトの評価を行う上でペレットボイラー並びにペレット製造設備の納入先に、稼働状況等に関する報告義務を課す計画になっている。これら報告業務に関する教育は調達機材の運転教育に含まれていないことから、以下に記すソフトコンポーネントの一環として行うこととした。

3.2.4.8 ソフトコンポーネント計画

(1) ソフトコンポーネント導入の必要性

本プロジェクトにおいては、機材供与の一環として一般的に行われる調達機材の実務的な運転・維持管理教育のほか、調達機材が多いことによる管理体制の構築と、長期間に渡って運転され続ける支援体制を整えるために必要となると以下の諸活動を、ソフトコンポーネントとして実施する。

- ① 数多くの機材が納められるプロジェクト全体の円滑な立ち上がりに資するマネジメント機能の強化（＝情報管理システムの構築・運営・維持管理能力向上の必要性）
- ② 当該バイオマス暖房システムの更なる普及において重要となるペレット燃料のサプライチェーンモデルの計画（＝ペレット燃料サプライチェーンモデル計画立案の必要性）
- ③ 普及に資する環境教育・情報共有（バイオマス暖房システム普及啓蒙能力の必要性）

(2) ソフトコンポーネントの概要

1) 研修の目標

プロジェクト目標（「モ」国対象サイト（主に公共教育施設）において、バイオマス暖房システムが定着する）の達成及びその結果、上位目標（「モ」国においてバイオマス暖房システムが普及する）の達成に向けて、供与するペレット製造装置並びに25基のペレットボイラーが継続的に運転するための支援基盤の形成を行う。

2) 研修の成果

ソフトコンポーネント実施期間の終了時点で達成されるべき成果として、以下の項目が挙げられる。

- | | |
|-----|--------------------|
| 成果1 | ペレットボイラーの維持管理が行われる |
| 成果2 | ペレット製造施設の維持管理が行われる |
| 成果3 | バイオマス利用のメリットが周知される |

なお、本ソフトコンポーネントの結果、モデル地域におけるペレット燃料サプライチェーンが円滑に廻ること、並びに運転管理教育に基づいた運転と情報管理システムによる適切な情報提供を受けることによって、本邦製ペレットボイラーの信頼性を証明することができ、更に成果3の普及活動事業による周知を行うことによって、本邦企業製品の普及にも貢献することが期待される。

(3) ソフトコンポーネントの内容

本活動における期待される成果に対する活動内容を下表にまとめた。

表 3.2.17 目標とする成果に対する活動内容

成果	活動	対象者
成果1 ボイラーの 維持管理が できる	○プロジェクト評価内容、モニタリング方法の習得 ○情報収集・管理システムの構築 ○同システムの操作/維持管理/利用能力開発 ○ボイラー報告ルール研修プログラム並びにマニュアル作成	●2KR-PIU
	○ボイラー管理者向け報告システム運用実務研修 ○ボイラー実務者向け報告システム運用実務研修 ○教育ルールの運用状況モニタリング	●村長、村長補佐 ●施設管理者、施設管理者補佐、ボイラー運転員
成果2 ペレット製 造設備の維 持管理が行 えるよう になる	○ペレット製造設備報告ルール研修プログラム並びにマニュアル作成	●2KR-PIU
	○サプライチェーンモデルの計画立案 ○二次教育実務研修	●2KR-PIU 担当者
	○ペレット製造設備報告システム運用実務研修 ○教育ルールの運用モニタリング	●2KR-PIU 担当者 ●設備管理者、設備運転員
成果3 バイオマス 利用のメリ ットが認知 される	○広報戦略の立案 ○専門ホームページの立上げ ○ホームページ維持管理能力開発、運用マニュアル作成 ○ホームページ内に”簡易ボイラー計画サイト”や”テスト”の作成	●2KR-PIU
	○プロジェクト広報の為にワークショップ開催	●政府関係者、他ドナー等
	○二次側施設利用者への講習、住民説明会の実施 ○説明資料作成	●二次側施設利用者 (教育者、生徒)

出典：調査団作成

(4) 実施工程

投入される日本人専門家は、3つの各成果を構成するSub-Taskに対して相互に連携するケースが多い（下表参照）。更に次ページの表 3.2.19のとおり、ソフトコンポーネントは数多くある調達機材の整備状況に合わせて実施することを余儀なくされる。

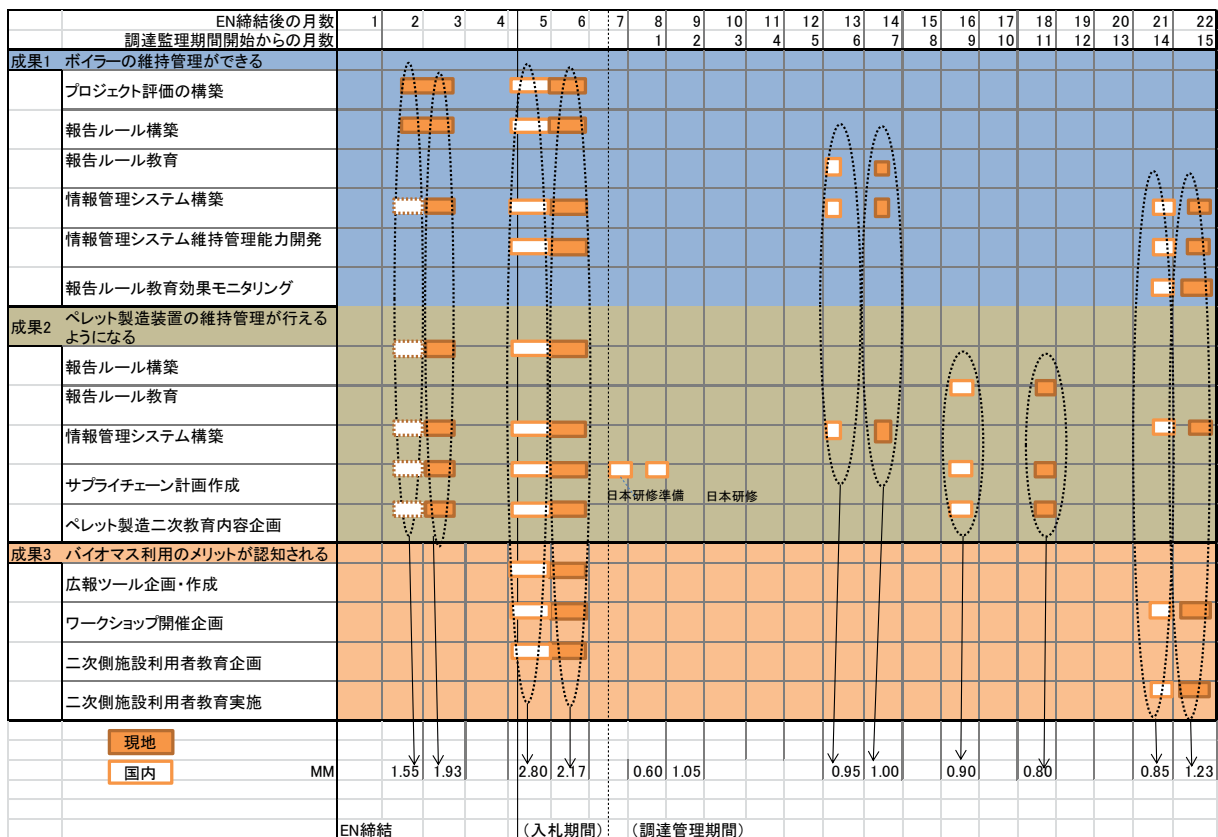
その結果、本活動の実施工程は、E/N締結より最大22カ月（調達監理業務開始より15カ月）とした。日本人専門家はその間、5期間・延べ12回の現地渡航を行い、約16MMを要する計画となっている。

表 3.2.18 投入専門家の役割分担

		ソフトコンポーネント総括	システム専門家	施設専門家
成果1	ボイラーの維持管理ができる			
	プロジェクト評価の構築	◎		
	報告ルール構築	◎		△ (技術面支援)
	報告ルール教育	◎		△ (技術面支援)
	情報管理システム構築	○	◎	△ (技術面支援)
	情報管理システム維持管理能力開発		◎ (実務主体は現地リソース)	
	報告ルール教育効果モニタリング	◎		△
成果2	ペレット製造装置の維持管理が行えるようになる			
	報告ルール構築	◎		
	報告ルール教育	◎		○
	情報管理システム構築		◎	
	サプライチェーン計画作成	◎ (経営計画面)		◎ (施設・技術面)
	ペレット製造二次教育内容企画	◎ (経営計画面)		◎ (施設・技術面)
成果3	バイオマス利用のメリットが認知される			
	広報ツール企画・作成	◎	△ (情報システムとの調整)	△ (技術面支援)
	ワークショップ開催企画	◎	○ (情報システム講師)	
	二次側施設利用者教育企画	◎		△ (技術面支援)
	二次側施設利用者教育実施	◎		

出典：調査団作成

表 3.2.19 ソフトコンポーネント実施タイミング



出典：調査団作成

3.2.4.9 実施工程

本プロジェクトの実施決定後、実施前にコンサルタントにより詳細設計(実施前最終確認業務)を行い、入札公示・監理業務を経て機材調達業者を決定する。機材調達業者決定後は、調達前打ち合わせ(図面作成、照合、施主承認)を以って調達業務に入る。

コンサルタントの詳細設計時に、経済省への本邦からモルドバへ輸出する機材に関する承認図書を作成し承認を得る(「3.2.4.2 (1)機材調達上の留意事項」参照)。そのため、通常の詳細設計より期間を長く設定している。

以下に、実施期間内の日本側負担事項と「モ」国側負担事項を記す。

日本側負担事項	「モ」国側負担事項
<ul style="list-style-type: none"> ・ 本邦調達機材の輸出向け承認図書作成 ・ 機材図面・施工図面作成 ・ 本邦調達機材の製作・検査・輸送 ・ 現地の機材調達 ・ 施工(据付)工事 ・ 検収 ・ 維持管理システム支援 (ソフトコンポーネント) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 左記承認図書提出 ・ 供与対象サイトへ負担工事確認 ・ 免税手続き ・ 免税手続き ・ 免税手続き ・ 完了確認 ・ 人材育成のための人材確保

上記負担事項を含む現地業務と日本国内業務に必要な期間を下表に明示する。

表 3.2.20 事業実施工程表

年 月	2013 年												2014 年									
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
実施設計																						
															国内：2.10MM 現地：6.06MM							
施工・調達																						
	ボイラー設備																	(製作・検査・輸送)				
ペレット製造設備											(製作・検査・輸送)							(現地組立・据付・検収)				
ソフトウェア																						
													(国内準備)									

出典：調査団作成

3.3 相手国側分担事業の概要

(1) ペレットボイラー

本プロジェクトでは、原則としてペレットボイラーのモジュールに組み込まれ、かつスキッド上に載せられる関係機械、設備ならびに材料はすべて本邦にて準備され「モ」国に輸送される。これらの機材は「モ」国内の中央組立工場にて、スキッド並びにモジュールに組み立てられて現地に輸送され、選定された25ヶ所にそれぞれ設置される。したがって、以下の事項が「モ」国にて準備並びに実施されなければならない。

- 中央組立工場区画の確保と整備（詳細仕様については今後「モ」国側と協議）
- 各サイトにおける以下の区画及び施設の確保、準備
 - スキッドを据え付ける基礎の構築
 - 受益者側の温水配管（モジュールから対象施設間の配管、対象施設内のラジエターを含む配管）
 - 電力供給

- 給水
- 下水設備
- アクセス道路
- ペレット倉庫（7日分）
- 灰の一時保管容器
- 防火・消火設備
- フォークリフト等横持車両
- オペレーター用施設（トイレ、手洗い等）
- フェンス
- オペレーターの募集・採用

なお、以上の項目については、実施設計中にその詳細を決定する。

(2) ペレット製造設備

ペレット製造設備の各構成設備、機器は本邦内にて調達、準備され、それらは本邦にてそれぞれ個別の仕様書に規定される検査（場合によっては試運転）後、出荷される。配管、バルブ、フィッティング類及び電線等は所定の性能、員数検査終了後出荷され、一部部材については「モ」国内にて調達される。

一方、以下の事項が「モ」国側にて準備されねばならない。

- ペレット製造設備建設区画の確保と整備（機器の配置及びローディングデータ等、基礎の設計、建設に必要なデータは支給される）
- ペレット製造設備収容建物
- 電力供給
- 給水
- 下水設備
- 原料一時倉庫
- アクセス道路
- フォークリフト等横持車両
- 防火・消火設備
- オペレーター用施設（トイレ、手洗い等）
- フェンス
- オペレーターの募集・採用

(3) ソフトコンポーネント

本プロジェクトで供与される機材が有効かつ継続的に活用されるために、「モ」国側実施機関である2KR-PIUは以下に示す内容を実施する必要がある。

- 本活動で作成した各種マニュアル・規定の利用と必要に応じた改訂
- 情報管理システム並びに情報共有ホームページの維持管理並びに予算の確保
- 情報端末通信費（積算熱量計データ通信）
- 定期的なモニタリングとモニタリング予算の確保
- ペレットボイラー導入施設の利用者に対するバイオマス利用の環境教育実施継続

3.4 プロジェクトの運営・維持管理計画

(1) 調達機材の運営・維持管理責任並びに費用負担者

本プロジェクトの調達予定機材は、下表の運営・維持管理責任体制に基づいて行われる。

表 3.4.1 調達機材の運営・維持管理体制

機材種類	ペレットボイラー	ペレット製造設備
運営・維持管理責任者	24 台：各村長、デモ機：2KR-PIU 代表者	2KR-PIU
設備所有者	24 台：二次側施設（責任者：学校長等施設管理責任者）、デモ機：2KR-PIU	2KR-PIU
実際の運転者	24 台：二次側施設に雇用された運転要員 デモ機：2KR-PIU に雇用された運転要員（NTC 運転員）	2KR-PIU に雇用された運転要員 2KR-PIU に運営委託された NTC に雇用された運転要員
引渡し後の運営・維持管理経費負担	24 台：二次側施設予算管理組織（下記参照）、デモ機：キシノウ NTC	2KR-PIU

出典：調査団作成

引き渡し後の各設備の運営・維持管理にかかる経費の負担者と資金調達については以下のとおりである。

① ペレットボイラー：

学校や幼稚園などの教育施設の予算は村（Commune）を介さずに直接県（Rayon）から分配される制度である。したがって、ペレットボイラーが教育施設に設置される場合の経費は、当該教育施設の管理責任者が負担することになる。教育施設とその他公共施設とが複合する場合は、村若しくは教育施設のいずれかが全額を負担する、若しくはいずれかが経費負担を一時的に行い、面積換算等の基準を設けて相手方に経費請求することになる。この経費には、燃料費・オペレーター雇用費・メンテナンス／点検費・運転経費（電力、補助燃料、薬剤等）等を含む。但し、ペレットボイラー設置サイトが学校等教育施設のみであっても、プロジェクト管理・評価上の運営・維持管理責任者は村（Commune）とする。

2KR-PIU向けデモ機は、設置場所（利用者）であり、2KR-PIU同様、農業食品産業省傘下にあるNTC（National Training Center）に属するキシノウNTCの年間予算で賄われる。

② ペレット製造設備：

ペレット製造設備関連経費は、初期の立ち上げ時以外はペレット燃料の販売対価で賄う。初期の運転経費は2KR-PIUが準備する。2KR-PIUが事業として管理を行い、場合によっては施設の運営・維持管理を、2KR-PIU同様に農業食品産業省傘下にあるNTCに外注する。経費にはオペレーター雇用費・メンテナンス／点検費・運転経費（電力、補助燃料、薬剤等）等が含まれる。

(2) 調達機材のメンテナンス体制

本プロジェクトの調達予定機材のメンテナンスは、下表の体制に基づいて行われる。

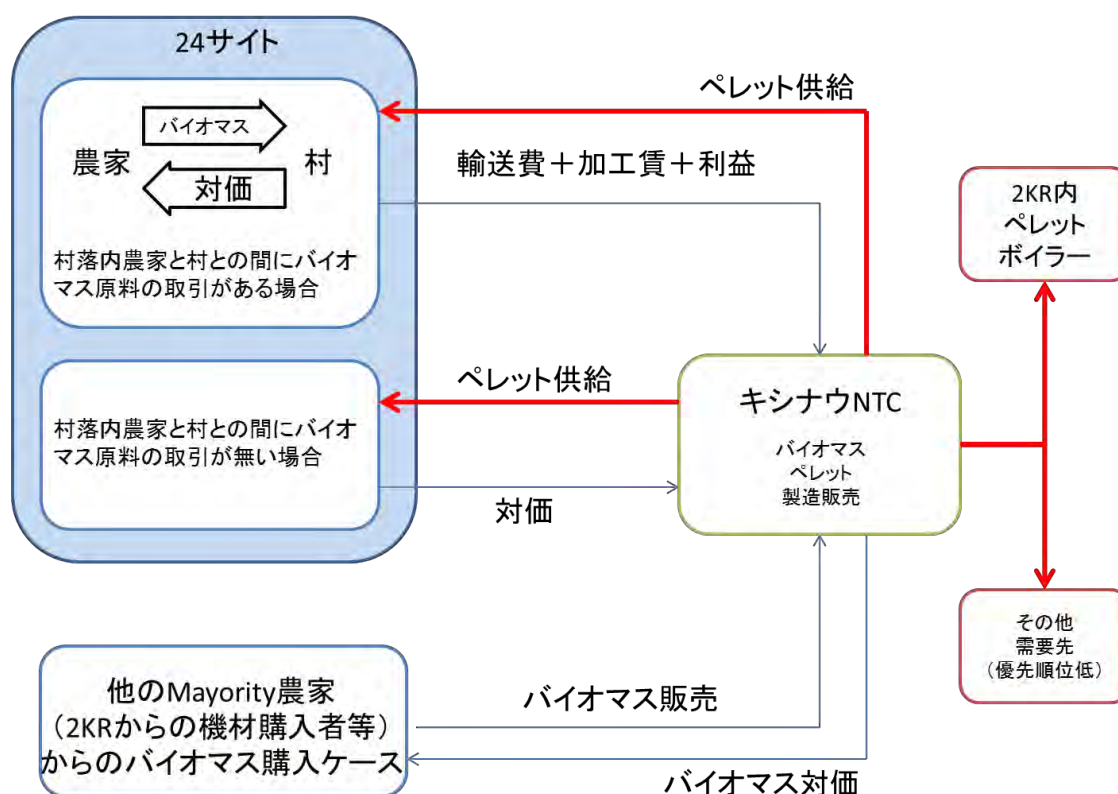
表 3.4.2 調達機材のメンテナンス体制

機材種類	ペレットボイラー	ペレット製造設備
点検マニュアル作成	機材供給事業者 JICA コンサルタント	機材調達事業者
日常点検	二次側施設に雇用されたオペレーター	2KR-PIU に雇用されたオペレーター 若しくは 2KR-PIU に運営委託された NTC に雇用されたオペレーター
定期点検（暖房時期 開始／終了時点検）	機材調達事業者若しくはその 代理店	機材調達事業者若しくはその代理店
緊急時対応	機材調達事業者若しくはその 代理店	機材調達事業者若しくはその代理店

出典：調査団作成

(3) 燃料のサプライチェーン体制

本協力対象事業で調達を予定しているボイラーへのペレット供給体制は、下図の体制に基づいて行うことを基本案として、ソフトコンポーネント活動を通じて確定する。



出典：調査団作成

図 3.4.1 ペレット燃料サプライチェーン体制（案）

ペレット燃料の原料バイオマスの調達先としては、大きく分けて2つのケース（①ペレットボイラーを供与する24サイト、②24サイト外）が考えられる。また、24サイト内においては更に(a) 村落内で原料バイオマスを調達できるケースと、(b)村落内で原料バイオマスを調達できないケース（不作等により原料バイオマスそのものが収穫出来ないケースも含む）、の2つが考えられる。

ペレット燃料製造は民間事業者も存在するが、当該協力対象事業の範囲ではキシノウ NTC に設置するペレット製造設備を唯一のペレット燃料製造とする。ペレット燃料の販売先としても 2 つのケース (①本協力対象事業のペレットボイラー設置 24 カ所、②それ以外) が考えられる。

3.5 プロジェクトの概略事業費

3.5.1 協力対象事業の概略事業費

本協力対象事業を実施する場合に必要な事業費総額は11.59億円となり、先に述べた日本と「モ」国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記(3) に示す積算条件では次のとおりと見積られる。ただし、この額は交換公文上の供与限度額を示すものではない。

- (1) 日本側負担経費
表 3.5.1を参照。
- (2) 「モ」国負担経費 1,755 万モルドバレイ (1 億1,700 万円)
- ①ボイラー設備基礎工事費 195 万モルドバレイ (1,300 万円)
- ②ペレット製造設備収容建物 1,560 万モルドバレイ (1 億400 万円)
- (3) 積算条件
- ①積算時点： 平成24年8月 (調査終了月)
- ②為替交換レート： 1 USD = 81.06 円
1 EUR = 104.55 円
1 MDL (モルドバレイ) = 6.68 円
- ③施工・調達期間： 詳細設計、機材調達の期間は「表 3.2.20 事業実施工程表」に示したとおり。
- ④その他： 積算は、日本国政府の無償資金協力制度を踏まえて行うこととする。

表 3.5.1 「モ」国バイオマス燃料有効活用計画概略事業費

概略総事業費 約1,159百万円

費 目		概略事業費 (百万円)	
機 材	ボイラー暖房設備	116kWボイラー	18.3
		232kWボイラー	151.5
		348kWボイラー	167.7
		407kWボイラー	27.2
		580kWボイラー	206.3
	モジュール	125.9	
	ペレット製造設備	ペレット製造設備	318.2
	ほか機材		19.5
実施設計・調達監理・技術指導			124.4

出典：調査団作成

3.5.2 運営・維持管理費

本協力対象事業を実施する場合に必要な運営・維持管理費は次のとおりとなる。

(1) ペレットボイラー設置サイト

ペレットボイラーには二次側施設の規模によって116kW～580kWの5種類が用意される。人件費及び報告関連費用は規模の大小を問わず一定であるが、燃料代・電気代・メンテナンス費等の運転経費はボイラーの規模によって変わる。

表 3.5.2 ペレットボイラー規模別運営・維持管理費

ボイラー規模	費用					合計	
	稼働率	17%				Lei/年	円/年
	燃料費	電気代	メンテナンス費	人件費	報告関連費	6.68	
116 kW	51,237	2,031	12,000	19,750	1,000	86,018	574,599
232 kW	102,474	4,061	14,400	19,750	1,000	141,686	946,460
348 kW	179,330	7,107	25,200	19,750	1,000	232,387	1,552,347
407 kW	204,949	8,123	28,800	19,750	1,000	262,621	1,754,310
580 kW	256,186	10,153	36,000	19,750	1,000	323,089	2,158,235

出典：調査団作成

(二次側施設管理者並びに村落の責任者等、報告業務管理に要する人件費は含まない。)

(2) ペレット製造設備設置サイト

本協力対象事業で導入するペレット製造設備の能力は1,000 kg/時で、実働14時間/日×300日の条件でペレット生産が行われる計画である。加工の過程で水分の蒸発や歩留まりが発生することを考慮し、投入量である4,200t/年に対してその90% (3,780t/年) の製品が製造されると仮定した。その結果、ペレット製造設備は5,482,820 MDL/年 (36,680,066 円/年) の運転・維持管理費を必要とする試算結果となった。

- ・原料調達費 1,218,000 MDL/年 (原料費4,200t/年、一次輸送費 (50km圏)、保管費)
- ・製品販売費 472,500 MDL/年 (製品3,780t (90%)、梱包費、輸送費 (80km圏))
- ・人件費 240,000 MDL/年 (平均2,500MDL/月・人×8名)
- ・電気代 1,552,320 MDL/年 (1.54MDL/kWh×300kWh×0.8×14時間×300日)
- ・消耗品費 1,500,000 MDL/年 (破碎・粉碎機、成形機、熱風炉)
- ・その他 500,000 MDL/年 (メンテナンス等)

(3) 2KR-PIU

2KR-PIU においては情報管理システムのメンテナンス費のほか、ペレットボイラーの普及にかかる諸活動の継続の為に予算の確保が必要となる。見積並びに想定の結果情報管理システムメンテナンス費として18,155 MDL/年 (121,275 円/年) 程度の予算確保を要する。

第4章 プロジェクトの評価

4.1 事業実施のための前提条件

事業実施の前提となる事項は以下のとおりである。

ペレットボイラー設置サイト（2KR-PIUを含む25サイト）

a) モジュール設置に要する土地の使用許可

各サイトがモジュールを設置するために要する土地を使用することを許可する。また、当該敷地内に工事期間中の仮設用地（資機材保管場所等）が提供される。また、短期の現地据付工事期間ではあるが、モジュール設置場所に近い場所に作業員の休憩並びに打ち合わせ等ができる部屋が用意される。

b) 「モ」国側所掌範囲の準備

モジュールが各サイトに搬入される前に、「モ」国側所掌範囲となっている準備が完了し、モジュール据付後の試運転並びに引渡しが円滑に行われる。

c) 無線通信回線の確認

モジュール設置場所における無線通信回線（3G通信網を想定）が有効である。

ペレット製造設備設置サイト

a) 土地の使用許可

ペレット製造設備を設置するために要する土地を使用することを許可する。また、当該敷地内に工事期間中の仮設用地（資機材保管場所、仮設事務所等）が提供される。

b) 「モ」国側所掌範囲の準備

本プロジェクト側と協議の上で決定した仕様に基づき、ペレット製造設備を収容することを目的とした「モ」国側所掌範囲（建物並びに電源設備等）がペレット設備搬入前迄に準備される。

ペレットボイラー設置サイトおよびペレット製造設備設置サイトの共通事項

a) ユーティリティの使用

据付工事期間中並びに設備運転に要する電力・水等の提供が行われる。

b) 運転要員の確保

据付工事開始前迄に、設置する機材・設備の運転人員の確保が行われる。

c) 建築確認等の許認可取得

「モ」国によって、建築工事の許認可など、本協力対象事業に関わる全ての許認可に係る申請および承認取得が、工事着工前または工事期間中に遅滞なく完了される。

d) 免税

本協力対象事業に従事する日本企業（含む、建設業者、据付業者等）が、工事期間中にプロジェクト実施のために建設資機材を「モ」国の国内で調達する場合、あるいは海外から輸

入により調達する場合に課せられる関税、消費税他国内税、課徴金等の免税措置が確実に適用される。

e) 便宜供与

本協力対象事業に必要な日本から輸入される資機材に関して、迅速な陸揚げ、通関および内陸輸送手続きに対して必要な便宜供与が提供される。また、本協力対象事業に従事する日本人および第三国人が業務を遂行するために不可欠である「モ」国への入国、滞在に必要な便宜供与が提供される。

f) 治安・安全の確保

現地の治安情勢が悪化せず、事業実施に係る本邦人材の派遣、建築・据付工事、機材調達に支障が発生しない。

2KR-PIU

a) インターネット環境の整備

無線通信回線による各ペレットボイラー運転状況確認の為にインターネット環境が整備されている。

4.2 プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項

プロジェクトの効果を発現・持続するために「モ」国が取り組むべき事項は以下のとおりである。

- 運営・維持管理費（含む、人件費）に係る必要な予算が県（Rayon）や村（Commune）等より確保される。
- 維持管理のための適正な維持管理体制（2KR-PIUのモニタリング体制を含む）が確立される。
- 普及啓蒙活動が継続的に実施される。

4.3 外部条件

プロジェクトの効果を発現・持続するための外部条件は以下のとおりである。

- 供与機材・設備のメンテナンス並びに部品供給体制が構築される。
- バイオマス利用の普及、促進に供する観測データが適正に保管・管理され、他機関・ドナー（経済省、UNDP等）とデータが共有される。

4.4 プロジェクトの評価

4.4.1 妥当性

本プロジェクトは、ペレット製造から利用までの一連のプロセスを網羅し、その有効性を示すことによって、「モ」国の自国産エネルギーであるバイオマスの利用普及、促進モデルとして貢献する。また本邦企業の有力技術の認知や普及にもつながることから、我が国にとっても実施の意義は大きい。本プロジェクトの妥当性を示す根拠として、以下の事項が挙げられる。

1. 本プロジェクト実施による暖房裨益人口は、学校や幼稚園を中心とした農村部公共施設の直接利用者が10,421人に上る（2KR-PIU設置分は含まず）。

2. 「モ」国の農業開発計画である「National Strategy of Durable Agro-industrial Sector Development, 2008-2015」において、重点政策として、地方における①持続的な経済成長、②貧困や不平等の削減、住民の地域経済活動への参加、③生活インフラの改善・開発が掲げられている。また、国家開発計画となる「PLAN Government actions for the period 2011-2014」において、バイオマスの利活用が重視されている。本プロジェクトは、農業活動で生じる麦藁、果樹剪定枝等の残渣を原料とするペレットを利用したバイオマス暖房システム（ペレットボイラー）の整備により、公共施設インフラを改善しコミュニティの生活環境改善を行うものであり、上記政策に資するものである。
3. 本プロジェクトを実施することにより、特に「モ」国農村地域における冬期生活・学習環境の提供に寄与することが可能である。
4. 「モ」国内において、バイオマス利用の拡大に伴う関連産業（燃料製造・販売、機器／部品製造・販売、メンテナンス業務、運転管理業務等）が育成される。
5. 本プロジェクトは、「モ」国政府の中・長期的開発計画の目標を達成するために、「モ」国から我が国に要請されたプロジェクトである。
6. 本プロジェクトは、再生可能エネルギーの開発を模索している「モ」国において、一般国民に対して燃料サプライチェーンを含むペレットボイラーの普及、拡大するための試験的・モデル的性格を有するプロジェクトである。
7. 本邦技術の活用が行われる中で、我が国中小企業の事業拡大の契機となることが期待される。
8. 本プロジェクトは、ODAによる途上国支援と中小企業の海外事業展開とのマッチングを行うことで、途上国の開発課題の解決と、優れた製品・技術等を有する一方、海外での事業に関する知見やノウハウについて情報等を必要としている我が国中小企業等の海外展開との両立を図ることで、経済協力を通じた二国間関係の強化や経済外交を一層推進すると同時に、GHG 排出削減（地球温暖化防止）に貢献できるプロジェクトである。将来さらに普及、促進されることにより、さらなる貢献が期待される。
9. 我が国の無償資金援助の制度により、困難なく実施可能なプロジェクトである。

以上の内容により、本プロジェクトの妥当性は高いものと判断される。

4.4.2 有効性

本協力対象事業の実施により期待されるアウトプットは以下のとおりであり、本プロジェクトの有効性が見込まれる。

(1) 定量的効果

運転要員の雇用増

本プロジェクトで導入されるバイオマスボイラーは、従来石炭ボイラーを使用していたサイトと比べると、燃料供給における作業の手間が省けることで雇用の削減（3名→2名）が予想される。一方で、従来電気ヒーターやガスボイラーを使用していたサイトと比較すると、燃料供給や灰出しの手間が増える分、雇用の創出が見込まれる（0名→2名）。この結果、25

サイト合計で既存システムに比べ 26 名の雇用の増が発生し、プロジェクト実施前の想定である 24 名から 50 名に引き上げられる。更にペレット製造設備を 1 式導入することで 8 名程度の雇用増が予想される。

暖房費削減効果

対象 25 サイトの既存暖房熱源は、石炭（8 か所）、天然ガス（16 か所）、電力（1 か所）で、入熱量比では石炭（46.1%）、天然ガス（48.0%）、電力（5.9%）である。なお、電力の熱源は天然ガスである。既存ボイラー並びに導入するペレットボイラーの稼働率を同じ条件（180 日/年運転の稼働率 17%）とした場合、人件費並びに電力代を加味して、既存ボイラー 25 台の 6,753,361 MDL/年に対してペレットボイラー導入後は 5,602,845 MDL/年（既設燃料使用ボイラーと比べて 82.9%）となる。

温室効果ガス（CO₂）削減

本プロジェクトにより整備されるペレットボイラーは、既存の化石燃料ボイラー（石炭、天然ガス、電力）を代替することによって、年間 CO₂ 排出削減量が 5,629.2 トン削減される。

(2) 定性的効果

本プロジェクトの評価はについて、下記評価方法の妥当性を確認するとともに、その他有効な指標の検討を行う。

- 1) 暖房環境が整備されることにより、農村コミュニティにおける生活・学習環境が改善される。
- 2) 国家エネルギー戦略等、「モ」国における気候変動対策の推進、およびエネルギー源の多様化に寄与する。
- 3) ペレット燃料サプライチェーンの構築を含むモデルを導入することにより、「モ」国内でのペレット製造やペレットボイラーの普及、促進に弾みがつく。
- 4) エネルギー保障が益々重要になり、近隣諸国を含むバイオマスの利用拡大が見込まれる中で、本プロジェクトの取組を契機に「モ」国内の関連産業の育成が進む。
- 5) 学校や幼稚園並びに集会場等、一般市民の目に触れるサイトを選定しているため、再生可能エネルギーやバイオマス利用に関する啓発効果が高まる。

更に、本プロジェクトの実施は、「モ」国の 2020 年までの国家エネルギー戦略「National Program of Energy Efficiency 2011-2020」に掲げられている戦略目標の一つである「エネルギー効率および再生可能エネルギー資源の経済的利用の促進」の一助になると共に、「モ」国の再生可能エネルギー法「Law on Renewable Energy」に掲げられている政策目標の内の下記の実現に寄与するものである。

- 国内の一次エネルギー資源を多様化する。
- 再生可能エネルギー源からのエネルギー供給シェアを 2010 年に6%、2020 年に20% 確保する。
- エネルギーおよび燃料源の合理的な生産、流通、商業化システムを構築する。
- 再生可能エネルギービジネスへの転換に供する情報を提供する。

[資料]

1. 調査団員・氏名
 2. 調査行程
 3. 関係者（面会者）リスト
 4. 討議議事録（M/D）
 5. ソフトコンポーネント計画書
 6. 参考資料
 - 6.1 ペレットボイラーの概略設計図およびサイト別区画図
 - 6.2 ペレット製造設備の参考設計図および区画図
 - 6.3 ハウジング組立、ボイラー組立の作業工程フロー
 - 6.4 ボイラー供与対象 24 サイトの諸元
 - 6.5 優先 100 サイトの諸元
 - 6.6 スコーピング結果
 - 6.7 環境チェックリスト
 - 6.8 温室効果ガス削減指標の算定
-

1. 調査団員・氏名

1. 調査団員・氏名

➤ 第1次現地調査時（2012年1月25日～2012年3月24日）

氏名	担当	所属
安達 一郎	総括	独立行政法人国際協力機構 地球環境部 環境管理第二課 課長
松岡 秀明	計画管理	独立行政法人国際協力機構 地球環境部 環境管理第二課
飯塚 恵治	業務主任／バイオマス暖房計画	三井共同建設コンサルタント(株)
伝田 六郎	施設設計／自然条件調査①	三井共同建設コンサルタント(株) (伝田技術士事務所)
山野 和秀	施設設計／自然条件調査②	三井共同建設コンサルタント(株) (個人コンサルタント)
倉澤 壮児	維持管理計画／経済性分析	ユニコ インターナショナル(株) (日本環境コンサルタント(株))
志賀 渉	積算／調達・機材計画	ユニコ インターナショナル(株)
池田 博	環境社会配慮／CDM 事業化	三井共同建設 コンサルタント(株)
奈良 幸雄	業務調整／GIS	三井共同建設コンサルタント(株)

➤ 第2次現地調査時（2012年6月3日～2012年9月9日）

氏名	担当	所属
飯塚 恵治	業務主任／バイオマス暖房計画	三井共同建設コンサルタント(株)
伝田 六郎	施設設計／自然条件調査①	三井共同建設コンサルタント(株) (伝田技術士事務所)
山野 和秀	施設設計／自然条件調査②	三井共同建設コンサルタント(株) (個人コンサルタント)
倉澤 壮児	維持管理計画／経済性分析	ユニコ インターナショナル(株) (日本環境コンサルタント(株))
木溪 秀樹	積算／調達・機材計画	ユニコ インターナショナル(株)
池田 博	環境社会配慮／CDM 事業化	三井共同建設 コンサルタント(株)
奈良 幸雄	業務調整／GIS	三井共同建設コンサルタント(株)

➤ 第3次現地調査時（2013年1月28日～2013年2月3日）

氏名	担当	所属
松岡 秀明	総括	独立行政法人国際協力機構 地球環境部 環境管理第二課
飯塚 恵治	業務主任／バイオマス暖房計画	三井共同建設コンサルタント㈱
伝田 六郎	施設設計／自然条件調査①	三井共同建設コンサルタント㈱ (伝田技術士事務所)

2. 調查行程

2. 調査行程

2.1 第1次現地調査時

	月 日	曜日	安達 総括 一郎	松岡 計画管理 秀明	飯塚 業務主任 恵治	伝田 施設設計 六郎	山野 施設設計 和秀	倉澤 維持管理計画 壮児	志賀 積算調達・ 渉	池田 環境社会配慮 博	奈良 業務調整 幸雄		
1	1/25	水	本邦出発						本邦出発				
2	1/26	木	農業食品産業省大臣、 首相府表敬訪問、 サイト調査						農業食品産業省大臣、 首相府表敬訪問				
3	1/27	金											
4	1/28	土											
5	1/29	日											
6	1/30	月											
7	1/31	火	農業食品産業省大臣および2KR-PIU 所長と M/D 案打合せ、 UNDP 訪問、M/D 調印						農業食品産業省大臣、 首相府表敬訪問				
8	2/1	水	モ国出発		UNDP 訪 問、調査整 理表作成	サイト 調査準 備	UNDP 訪問、調 査整理 表作成	CFU 打合 せ、 UNDP 訪 問	CFU 打合せ、 UNDP 訪問			UNDP 訪問	
9	2/2	木			再委託手続 き、建設・ 地方開発省 訪問、 農業機械展 示会視察	質問票 回収手 配	質問票 回収手 配	調査情 報整理 本邦帰国	2KR-PIU 協 議、現地業者 面談、 農業機械展 示会視察			農業機械展示 会視察、 State Ecological Inspectorate 面談	質問票回収 手配サポー ト
10	2/3	金											
11	2/4	土											
12	2/5	日											
13	2/6	月											
14	2/7	火											
15	2/8	水											
16	2/9	木											
17	2/10	金											
18	2/11	土											
19	2/12	日											
20	2/13	月	モ国出発		再委託手続 き、建設・ 地方開発省 訪問、 農業機械展 示会視察	質問票 回収手 配	質問票 回収手 配	調査情 報整理 本邦帰国	2KR-PIU 協 議、現地業者 面談、 農業機械展 示会視察			農業機械展示 会視察、 State Ecological Inspectorate 面談	質問票回収 手配サポー ト
21	2/14	火											
22	2/15	水											
23	2/16	木											
24	2/17	金											
25	2/18	土											
26	2/19	日											
27	2/20	月											
28	2/21	火											
29	2/22	水											
30	2/23	木											
31	2/24	金											
32	2/25	土											
33	2/26	日											
34	2/27	月	モ国出発		再委託手続 き、建設・ 地方開発省 訪問、 農業機械展 示会視察	質問票 回収手 配	質問票 回収手 配	調査情 報整理 本邦帰国	2KR-PIU 協 議、現地業者 面談、 農業機械展 示会視察			農業機械展示 会視察、 State Ecological Inspectorate 面談	質問票回収 手配サポー ト
35	2/28	火											
36	2/29	水											
37	3/1	木											
38	3/2	金											
39	3/3	土											
40	3/4	日											
41	3/5	月											
42	3/6	火											
43	3/7	水											
44	3/8	木											
45	3/9	金											
46	3/10	土											
47	3/11	日											
48	3/12	月	内務省消防 局面談、 経済省面 談、現地コ ンサルタン		質問票 回収手 配	質問票 回収手 配	調査情 報整理 本邦帰国	2KR-PIU 協 議、現地業者 面談、 農業機械展 示会視察			農業機械展示 会視察、 State Ecological Inspectorate 面談	質問票回収 手配サポー ト	
49	3/13	火											
50	3/14	水											
51	3/15	木											

52	3/16	金							ルトナント会社調査、エネルギー展示会視察	
53	3/17	土								
54	3/18	日								
55	3/19	月								
56	3/20	火								
57	3/21	水								
58	3/22	木								
59	3/23	金								
60	3/24	土								
			ト会社調査							
				現地調査結果整理、報告書作成	現地調査結果整理、報告書作成			UNDP 面談、日本大使館書記官面談、MoAFI 大臣打合せ、報告書作成		MoAFI 大臣打合せ
			報告書作成							
			本邦帰国					本邦帰国		本邦帰国

2.2 第2次現地調査時

	月	日	曜日	飯塚 恵治 業務主任、バイオマス暖房計画	伝田 六郎 施設設計(自然条件調査①)	山野 和秀 施設設計(自然条件調査②)	倉澤 壮児 維持管理計画(経済性分析)	木溪 秀樹 積算(調達・機材計画)	池田 博 環境社会配慮(CDM)事業化	奈良 幸雄 業務調整(GIS)
1	6/3	日		本邦出発						
2	6/4	月		2KR-PIU・						
3	6/5	火		MoAFI 大臣						
4	6/6	水		打合せ、						
5	6/7	木		サイト調査						
6	6/8	金		準備、						
7	6/9	土		再委託準備						
8	6/10	日								
9	6/11	月		MSIF・						
10	6/12	火		UNDP 面談、						
11	6/13	水		再委託業者						
12	6/14	木		説明						
13	6/15	金								
14	6/16	土								
15	6/17	日						本邦出発		
16	6/18	月		調達情報収						
17	6/19	火		集、MoAFI				調達情報収		
18	6/20	水		大臣面談、				集・協議、		
19	6/21	木		再委託業者				MoAFI 大臣面		
20	6/22	金		評価				談		
21	6/23	土								
22	6/24	日								
23	6/25	月		サイト情報				調達情報整理、		
24	6/26	火		収集、				現地施工情報		
25	6/27	水		再委託締				収集、		
26	6/28	木		結、				MSIF 面談		
27	6/29	金		MSIF 訪問						
28	6/30	土								
29	7/1	日		建設・地方	本邦出発	本邦出発				本邦出発
30	7/2	月		開発省面						
31	7/3	火		談、						
32	7/4	水		MoAFI 面	現地設計会社打合せ			建設・地方開発		
33	7/5	木		談、現地設				省面談、		現地設計会
34	7/6	金		計会社打合				MoAFI 面談、		社打合せ
35	7/7	土		せ				現地設計会社		
36	7/8	日						打合せ		
37	7/9	月		再委託準備、						
38	7/10	火		MoAFI 大臣				MoAFI 大臣面		MoAFI 大臣
39	7/11	水		面談、ペレ				談、		面談、
40	7/12	木		ット製造設				ペレット製造		ペレット製
41	7/13	金		備・UNDP				設備・UNDP ポ		造設備・
42	7/14	土		ポイラーサ				イラーサイト		UNDP ポイ
				イト視察				視察、見積依頼		ラーサイト
								視察、現場視察、		視察、
								機材購入手		機材購入手

											続き
43	7/15	日	サイト情報整理、現地設計・施工会社打合せ、再委託手続き	設計資料準備、現地工事 RFQ 準備、UNDP ボイラーサイト視察	設計資料準備、UNDP ボイラーサイト視察、設計資料準備			設計会社打合せ			現地工事 RFQ 準備サポート、UNDP ボイラーサイト視察、機材購入手続き
44	7/16	月									
45	7/17	火									
46	7/18	水									
47	7/19	木									
48	7/20	金									
49	7/21	土									
50	7/22	日									
51	7/23	月									
52	7/24	火									
53	7/25	水									
54	7/26	木									
55	7/27	金									
56	7/28	土									
57	7/29	日									
58	7/30	月									
59	7/31	火									
60	8/1	水									
61	8/2	木									
62	8/3	金									
63	8/4	土									
64	8/5	日									
65	8/6	月									
66	8/7	火									
67	8/8	水									
68	8/9	木									
69	8/10	金									
70	8/11	土									
71	8/12	日									
72	8/13	月									
73	8/14	火									
74	8/15	水									
75	8/16	木									
76	8/17	金									
77	8/18	土									
78	8/19	日									
79	8/20	月									
80	8/21	火									
81	8/22	水									
82	8/23	木									
83	8/24	金									
84	8/25	土									
85	8/26	日									
86	8/27	月									
87	8/28	火									
88	8/29	水									
89	8/30	木									
90	8/31	金									
91	9/1	土									
92	9/2	日									
93	9/3	月									
94	9/4	火									
95	9/5	水									
96	9/6	木									
97	9/7	金									
98	9/8	土									
99	9/9	日									

2.3 第3次現地調査時

	月/ 日	曜日	総括 松岡 秀明	業務主任/ バイオマス暖房計画 飯塚 恵治	施設設計/ 自然条件調査① 伝田 六郎
1	1/28	月	本邦出発		
2	1/29	火	準備調査報告書（案）の先方政府への説明・協議、 議事録作成・署名		
3	1/30	水			
4	1/31	木			
5	2/1	金			
6	2/2	土			
7	2/3	日	本邦帰国		

3. 関係者（面会者）リスト

3. 関係者（面会者）リスト

氏 名	職 位	所 属
Vasile BUMACOV (Mr)	大臣	農業食品産業省 (Ministry of Agriculture and Food Industry)
Iuric SENIC (Mr)	Department Head	農業食品産業省/ Organic Agriculture and Origin of Products Department
Petru MALERU (Mr)	Director	農業食品産業省/ Payment Agency for Agriculture (AIPA)
Valeriu BULGARI (Mr)	Executive Director	農業食品産業省/ 2KR-PIU
Liliana PELIN (Ms)	モニタリング・評価専門家	農業食品産業省/ 2KR-PIU
Mihai DOLMA (Mr)	Director	経済省/ Gaz & Energy Efficiency Department
Calin NEGURA (Mr)	Deputy Director	経済省/ Energy Efficiency Agency
Gheorghe SALARU (Mr)	大臣	環境省 (Ministry of Environment)
Valeriu HOLBON (Mr)	Head of Division	環境省/ State Ecological Inspectorate
Stela DRUCIOC (Ms)	CDM 担当	環境省/ Carbon Finance Unit
Marcel RADUCAN (Mr)	大臣	建設・地方開発省 (Ministry of Regional Development and Construction)
Alexandru BESLIU (Mr)	大臣カウンセラー	建設・地方開発省
Svetlana ROGOV (Ms)	Head of International Relations and Investments Division	建設・地方開発省
Vladimie CARLOV (Mr)	Chief Engineer	建設・地方開発省/ National Institute of Research and Design in Field Spatial Territory, urbanization and Architecture
Anatolie GHILAS (Mr)	General Director	地籍土地関係機関 (Cadastre and Land Relation Agency)
Nagorneac SERGHEI (Mr)	Director	地籍土地関係機関/ INGEOCAD
Nagorneac CONSTANTIN (Mr)	Chief of Technical Department	地籍土地関係機関/ INGEOCAD
Veacheslav SHOKIN (Mr)	調達担当	CAPMU (Consolidated Agricultural Projects Management Unit)
Nadja VETTERS (Ms)	Portfolio Manager	国連開発計画 (UNDP)

氏 名	職 位	所 属
Alexandru URSUL (Mr)	Project Manager	国連開発計画(UNDP-MEBP)
Nicolae ZAHARIA (Mr)	Senior Project Business Development	国連開発計画(UNDP-MEBP)
Tatiana CRACIUN (Ms)	Senior Project Officer Community Mobilization	国連開発計画(UNDP-MEBP)
Vsevlod VOLCOV (Mr)	Technical Engineer	国連開発計画(UNDP-MEBP)
Mihai MACIUCA (Mr)	調達スペシャリスト	国連開発計画(UNDP-MEBP)
Waldemar SOCHACZEWSKI (Mr)	農業食品産業省アドバイザー	European Union High level Policy Advice Mission
Aurelian ROTARU (Mr)	農業食品産業省専門家	European Union High level Policy Advice Team
Robin DREWETT (Mr)	チームコーディネーター	欧州復興開発銀行(European Bank for Reconstruction and Development)
Boris POPADIUC	Executive Director	モルドバ社会投資基金 (Moldova Social Investment Fund)
Dumitru ROSCOVAN(Mr)	Team Leader	モルドバ社会投資基金
Munteanu (Mr)	Technical Difficulties Assistant	モルドバ社会投資基金
Ala MUSTEATA (Mr)		モルドバ社会投資基金
Patrik STALGREN (Mr)	一等書記官	スウェーデン大使館

4. 討議議事録 (M/D)

MINUTES OF DISCUSSIONS
THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR
BIOMASS HEATING SYSTEMS IN RURAL COMMUNITIES
IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA

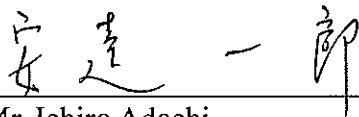
In response to the request from the Government of Moldova, the Government of Japan decided to conduct a Preparatory Survey (hereinafter referred to as "the Survey") on the Project for Biomass Heating Systems in Rural Communities (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

JICA sent to Moldova the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Ichiro ADACHI, Director of the Environment Management Division 2, the Global Environment Department, JICA, and is scheduled to stay in the country from 26th January to 1st February, 2012.

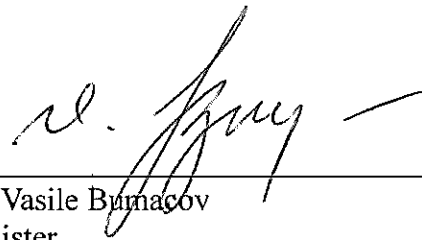
The Team held a series of discussions with the concerned officials of Moldova and conducted a field survey.

In the course of discussions and field survey, both sides confirmed the main items described on the attached sheets. The Team will proceed to further works and prepare the Preparatory Survey Report.

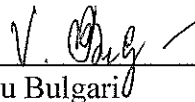
Chisinau, 31st January, 2012



Mr. Ichiro Adachi
Leader
Preparatory Survey Team
Japan International Cooperation Agency
Japan



Mr. Vasile Bumacov
Minister
Ministry of Agriculture and Food Industry
Moldova



Mr. Valeriu Bulgariu
Executive Director
2KR Project Implementation Unit
Ministry of Agriculture and Food Industry
Moldova

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is that heating systems using biomass fuel are provided and sustainably utilized in the rural communities of Moldova.

2. Project Site

The Project sites are to be selected from the public institutes in rural communities of Moldova except Transnistria. The map of Moldova is shown in Annex-1.

3. Responsible and Implementing Agency

The responsible agency is the Ministry of Agriculture and Food Industry, and the implementing agency is the 2KR Project Implementation Unit under the Ministry of Agriculture and Food Industry (hereinafter referred to as "PIU"). Organization chart is shown in Annex-2.

4. Items Requested by the Government of Moldova

Following the discussions with the Team, the items described in Annex-3 were finally requested by the Government of Moldova. Both sides confirmed that the appropriateness of the final components of the Project would be decided by the Japanese side.

In addition, both sides agreed that the possibility to introduce biomass boilers using pellets as fuel and pelleting machines is also studied during the Survey.

Moldovan side understood that some of the items may be procured in Japan as a result of the Survey.

5. Japan's Grant Aid Scheme

(1) The Team explained that the sub-scheme of the Project will be decided from "Grant Aid for General Projects", "Grant Aid for Environment and Climate Change (hereinafter referred to as "GAEC")", and "Grant Aid for Community Empowerment (hereinafter referred to as "GACE")" based on the result of the Survey.

(2) The Moldovan side understood the Japan's Program Grant Aid Schemes explained by the Team, as described from Annex-4 to 9.

(3) The Moldovan side will take necessary measures, as described in Annex-6 for Japan's Grant Aid for General Projects and Annex-9 for GAEC and GACE for smooth implementation of the Project, as the condition of the Japan's Grant Aid to be implemented. ③

(4) JICA will report to the Moldovan side if there are any other undertakings based on the result of this Survey.

6. Objective of the Survey

The Team explained that the objective of the Survey is to collect information to ensure the appropriateness of the Project.

7. Schedule of the Survey

(1) The consultant members of the Team will continue the 1st Survey in Moldova until the end of March, 2012.

(2) The Team explained that the schedule of the Survey as follows. However, it is subjected to change based on the progress of the Survey.

April to July 2012: 2nd Survey

V. B.

November 2012: 3rd Survey to explain draft Preparatory Survey Report

January 2013: Submission of the final report

- (3) The Team explained that the implementation of the Preparatory Survey is not the commitment of the approval of the Project.

8. Other Relevant Issues

(1) Inception Report

The contents of Inception Report that the Team explained was understood and accepted in principle by the Moldovan side.

(2) Arrangements for the Survey

As a response to the request by the Team, the Moldovan side agreed to assign necessary number of counterpart personnel for the Survey and provide all the data and information relevant to the Project for the smooth implementation of the Survey. The Moldovan side also agreed to provide an appropriate office space for the Team.

(3) Responsibility of each Agency Concerned with the Project

PIU will collaborate with the relevant organizations to support the implementation of the Survey.

(4) Priority of the Project Sites

The Moldovan side agreed that the number of the Project sites may be changed based on the financial reasons, and thus, the candidate sites will be identified in priority order.

(5) Budget Allocation for the Project by the Moldovan side

The budget necessary for the Project including operation and maintenance cost will be assessed in the Survey. The Moldovan side assures that appropriate budget will be put in place in each community, and each village administration is responsible for the operation and maintenance of the facilities. PIU will provide technical support to these communities.

(6) Contribution from the beneficiaries to the Project

The Moldovan side agreed that the foundation of the biomass boiler will be constructed by the beneficiary (e.g. community or village administration). Also, the beneficiary should acquire the necessary permission for the construction of the system from the relevant authorities.

(7) Other Undertakings of the Moldovan side

Although general undertakings of both sides are shown in Annex-6 and 9, the Team emphasized the responsibilities of the Moldovan side to execute following matters and the Moldovan side agreed to it. ③

1) Tax Exemption

Both sides confirmed that import tax, customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the purchase of the products and the services will be exempted. The Moldovan side will take necessary measures for tax exemption, if any.

2) Necessary measures for Operation and Maintenance of facilities and equipment

The Moldovan side will take any necessary measures and allocate the necessary budget, if any, to operate and maintain the facilities and equipment which would be provided by

V. P.

the Project.

(8) Avoidance of Duplication with Other Projects

Both sides agreed that any component of the Project will not be overlapped with any other project supported by other donor agencies, NGOs, and Moldovan official organization(s).

(9) Safety and Security

The Moldovan side agreed to take measures to secure the safety of the members of the Team.

(10) Careful Handling of the Survey Reports

The Team explained that certain information in both the draft and the final reports of the Survey should be dealt with confidentially until the tender is closed when the Project proceeds to actual implementation stage, since disclosure of the information would affect fairness of tender procedure. The Moldovan side understood the sensitivity in dealing with the Survey reports and agreed on careful handling of the reports for achieving fair tendering.

(11) Environmental and Social Considerations

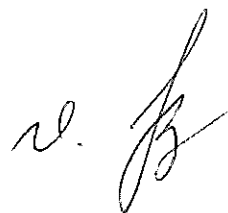
Both sides agreed that the Moldovan side will take necessary measures regarding environmental impacts for implementation of the Project according to the relative laws and acts in Moldova. Also, the beneficiaries should consult with the communities and acquire the agreement on the construction of the system.

ANNEXES

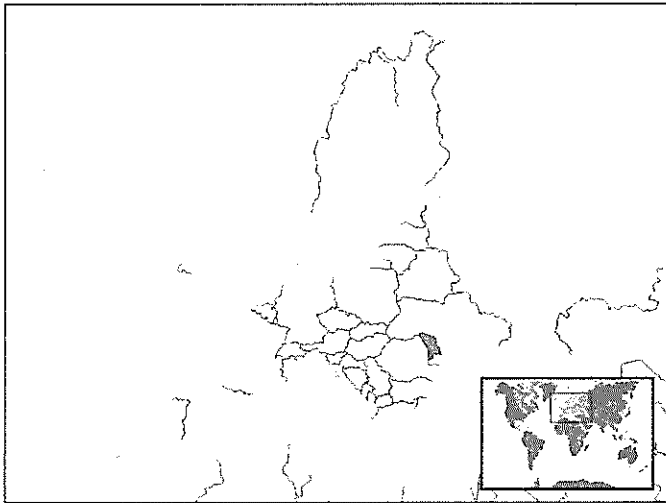
Annex-1	Map of Moldova
Annex-2	Organization Chart of PIU
Annex-3	Requested Components of the Project
Annex-4 and 5	Japan's Grant Aid Scheme for General Projects
Annex-6	Major Undertakings by Each Government for General Projects
Annex-7	Japan's Grant Aid for Environment and Climate Change (GAEC)
Annex-8	Japan's Grant Aid for Community Empowerment (GACE)
Annex-9	Major Undertaking by Each Government for GAEC and GACE

③

V. D.



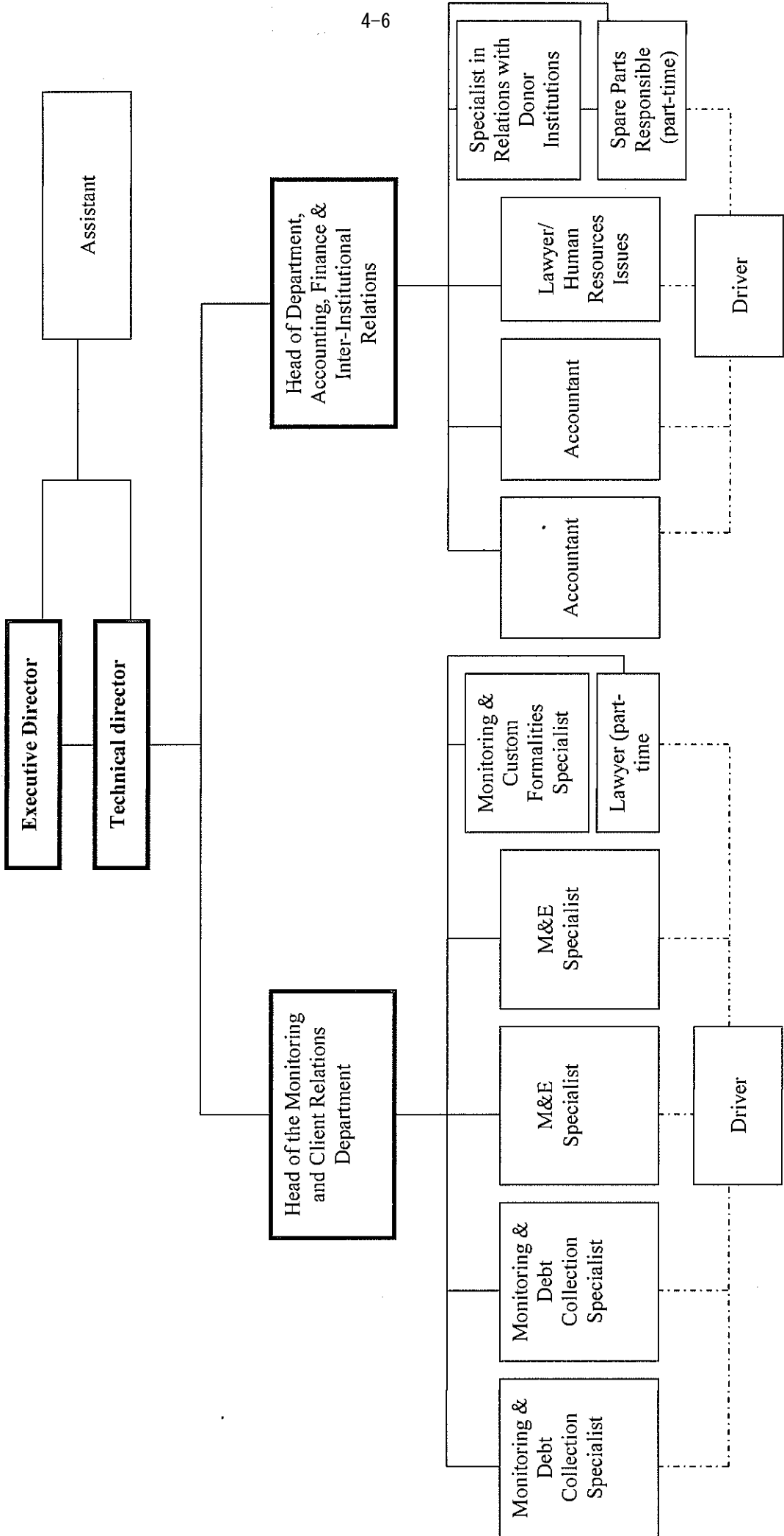
Map of Moldova



3

V. B. *[Signature]*

PIU Organizational Chart



Handwritten signature

V.D.

2

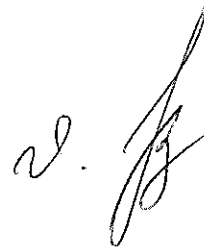
Requested Components of the Project

	Items	Q'ty
1	Provision and Installation of Biomass Boilers - procurement of a biomass boiler - construction of the biomass boiler house - connection of the boiler to the heat exchanger	100 sets
2	Provision of a bailer	100 sets
3	Renovation and installation of heating pipe systems in the facility, if necessary	Not Identified Yet
4	Training of the community and government members for operation and maintenance	If necessary

These items are subject to change based on the Survey results.

The possibility to introduce biomass boilers using pellets as fuel and pelleting machines is also studied during the Survey.

V. B.



3

JAPAN'S GRANT AID for General Projects

The Government of Japan (hereinafter referred to as “the GOJ”) is implementing the organizational reforms to improve the quality of ODA operations, and as a part of this realignment, a new JICA law was entered into effect on October 1, 2008. Based on this law and the decision of the GOJ, JICA has become the executing agency of the Grant Aid for General Projects, for Fisheries and for Cultural Cooperation, etc.

The Grant Aid is non-reimbursable fund provided to a recipient country to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

1. Grant Aid Procedures

The Japanese Grant Aid is supplied through following procedures :

- Preparatory Survey
 - The Survey conducted by JICA
- Appraisal & Approval
 - Appraisal by the GOJ and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- Authority for Determining Implementation
 - The Notes exchanged between the GOJ and a recipient country
- Grant Agreement (hereinafter referred to as “the G/A”)
 - Agreement concluded between JICA and a recipient country
- Implementation
 - Implementation of the Project on the basis of the G/A

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

The aim of the Preparatory Survey is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of relevant agencies of the recipient country necessary for the implementation of the Project.
- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of an outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.

The contents of the original request by the recipient country are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japan's Grant Aid scheme.

V. D. *[Signature]*

JICA requests the Government of the recipient country to take whatever measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization of the recipient country which actually implements the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA employs (a) registered consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

JICA reviews the Report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the appropriateness of the Project.

3. Japan's Grant Aid Scheme

(1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes (hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of the recipient country to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Government of the recipient country to define the necessary articles to implement the Project, such as payment conditions, responsibilities of the Government of the recipient country, and procurement conditions.

(2) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the recipient country to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

(3) Eligible source country

Under the Japanese Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased. When JICA and the Government of the recipient country or its designated authority deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm are limited to "Japanese nationals".

(4) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by JICA. This "Verification" is deemed necessary to fulfill accountability to Japanese taxpayers.

(5) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient Country

In the implementation of the Grant Aid Project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as Annex.

(6) "Proper Use"

The Government of the recipient country is required to maintain and use properly and

V. B.

[Handwritten signature]

③

effectively the facilities constructed and the equipment purchased under the Grant Aid, to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

(7) "Export and Re-export"

The products purchased under the Grant Aid should not be exported or re-exported from the recipient country.

(8) Banking Arrangements (B/A)

a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account under the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). JICA will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the Verified Contracts.


b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of the recipient country or its designated authority.

(9) Authorization to Pay (A/P)

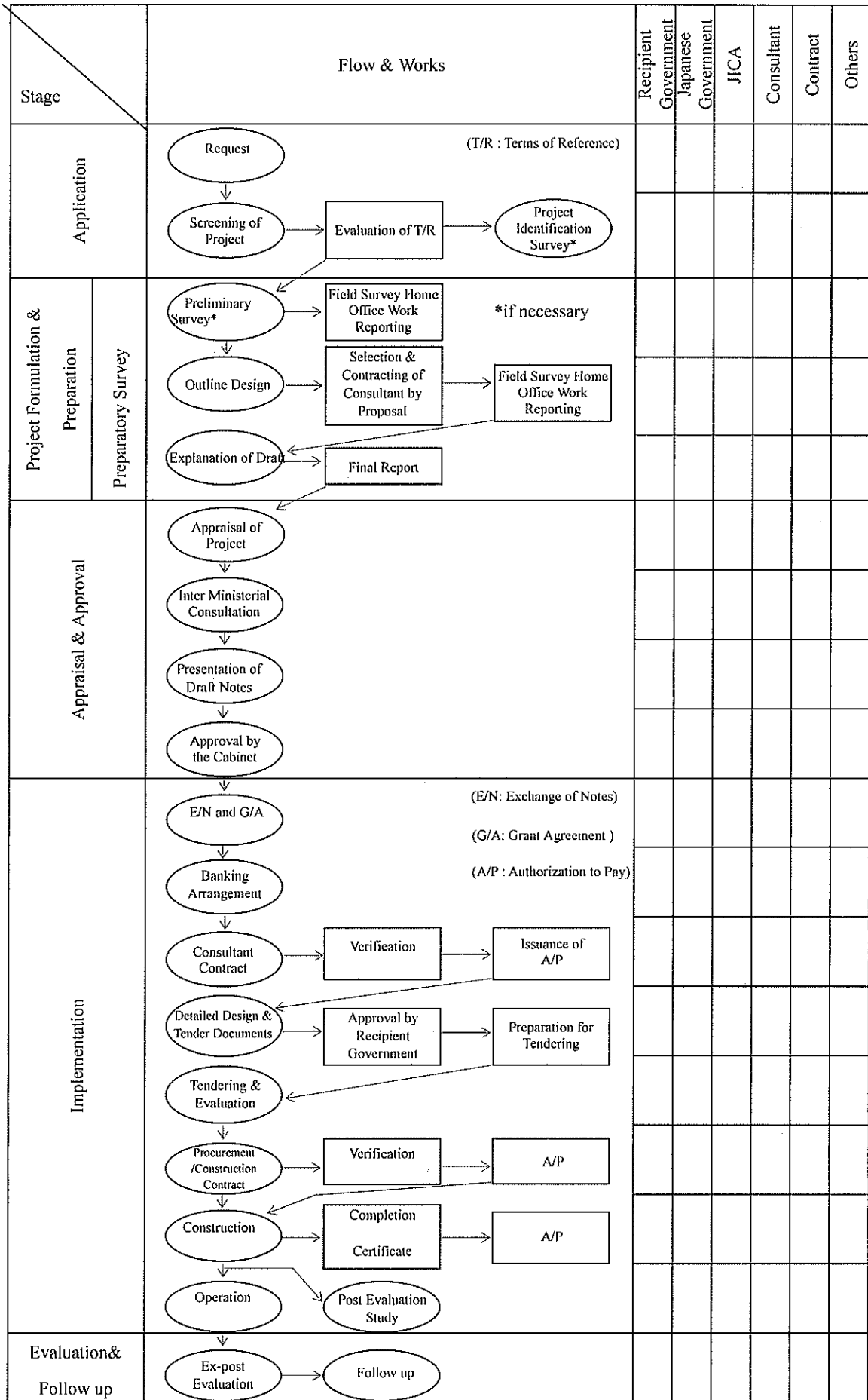
The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions paid to the Bank.

(10) Social and Environmental Considerations

A recipient country must carefully consider social and environmental impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the recipient country and JICA socio-environmental guidelines.

V. B.  ③

FLOW CHART OF JAPAN'S GRANT AID PROCEDURES



3

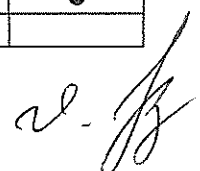
V. B. *[Signature]*

Japan's Grant Aid for General Projects
Major Undertakings to be taken by Each Government

No.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Side
1	to secure [a lot] / [lots] of land necessary for the implementation of the Project and to clear the [site] / [sites];		⊙
2	To construct the following facilities		
	1) The building	⊙	
	2) The gates and fences in and around the site		⊙
	3) The parking lot	⊙	
	4) The road within the site	⊙	
	5) The road outside the site		⊙
3	To provide facilities for distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities necessary for the implementation of the Project outside the [site] / [sites]		
	1) Electricity		
	a. The distributing power line to the site		⊙
	b. The drop wiring and internal wiring within the site	⊙	
	c. The main circuit breaker and transformer	⊙	
	2) Water Supply		
	a. The city water distribution main to the site		⊙
	b. The supply system within the site (receiving and elevated tanks)	⊙	
	3) Drainage		
	a. The city drainage main (for storm sewer and others to the site)		⊙
	b. The drainage system (for toilet sewer, common waste, storm drainage and others) within the site	⊙	
	4) Gas Supply		
	a. The city gas main to the site		⊙
	b. The gas supply system within the site	⊙	
	5) Telephone System		
	a. The telephone trunk line to the main distribution frame/panel (MDF) of the building		⊙
	b. The MDF and the extension after the frame/panel	⊙	
	6) Furniture and Equipment		
	a. General furniture		⊙
	b. Project equipment	⊙	
4	To ensure prompt [unloading and customs clearance of the products at ports of disembarkation in the recipient country and to assist internal transportation of the products] / [customs clearance of the products and to assist internal transportation of the products in the recipient country]		
	1) Marine (Air) transportation of the Products from Japan to the recipient country	⊙	
	2) Tax exemption and custom clearance of the Products at the port of disembarkation		⊙
	3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	(⊙)	(⊙)
5	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the purchase of the products and the services [be exempted] / [be borne by the Authority without using the Grant]		⊙
6	To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		⊙
7	To ensure that [the Facilities and the products] / [the Facilities] / [the products] be maintained and used properly and effectively for the implementation of the Project		⊙
8	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project		⊙
9	To bear the following commissions paid to the Japanese bank for banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		⊙
	2) Payment commission		⊙

(B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to pay)

V. B.



⑦

Programme Grant Aid for Environment and Climate Change
of the Government of Japan
 (Provisional)

The Government of Japan (hereinafter referred to as “the GOJ”) is implementing the organizational reforms to improve the quality of ODA operations, and as a part of this realignment, the new JICA law was entered into effect on October 1, 2008. Based on the law and the decision of GOJ, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) has become the executing agency of the Programme Grant Aid for Environment and Climate Change (hereinafter referred to as “GAEC”).

The Grant Aid provides a recipient country (hereinafter referred to as “the Recipient”) with non-reimbursable funds to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for economic and social development of the country under principles in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

GAEC aims toward emission reduction such as achievement of energy saving (environmental-easing measures) and environmental damage control by climate change. Multiple components can be combined to effectively meet the needs. Contractors, suppliers or consultants are not confined to Japanese firms only, and construction can be done based on the local method.

1. Procedures for GAEC

GAEC is executed through the following procedures.

Application	(Request made by the Recipient)
Study	(Outline Design Study conducted by JICA)
Appraisal & Approval	(Appraisal by GOJ and Approval by the Cabinet)
Determination of Implementation	(The Notes exchanged between the GOJ and the Recipient)
Grant Agreement (hereinafter referred to as “the G/A”)	(Agreement concluded between JICA and the Recipient)

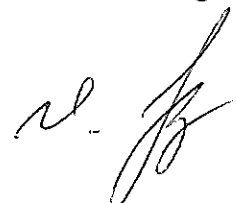
Firstly, the application or request for a GAEC programme submitted by the Recipient is examined by GOJ (the Ministry of Foreign Affairs) to determine whether or not it is eligible for GAEC.

Secondly, if the request is deemed appropriate, JICA conducts the Outline Design Study, using Japanese consulting firms.

Thirdly, GOJ appraises the programme to see whether or not it is suitable for Japan's GAEC, based on the Outline Design Study report prepared by JICA, and the results are then submitted to the Cabinet for approval.

Fourthly, the programme, once approved by the Cabinet, becomes official with the Exchange

V. B.



3

of Notes (E/N) signed by GOJ and the Recipient. Simultaneously, the Grant will be made available by concluding a grant agreement between the Government of the Recipient or its designated authority and JICA (hereinafter referred to as "the G/A").

JICA is designated by GOJ as an organization responsible for the execution of the Grant.

Procurement Agent ("the Agent") is designated to conduct the procurement services of products and services (including fund management, preparing tenders, contracts and so on) for GAEC on behalf of the Recipient. The Agent is an impartial and specialized organization and shall render services according to the Agent Agreement with the Recipient. The Agent is recommended to the Recipient by GOJ and agreed between the two Governments in the Agreed Minutes ("A/M").

2. Outline Design Study

1) Contents of the Study

The aim of the Outline Design Study ("the Study"), conducted by JICA on a requested programme ("the Programme"), is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Programme by GOJ. The contents of the Study are as follows:


- (1) Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Programme and also institutional capacity of agencies and communities concerned of the recipient country necessary for the Programme's implementation.
- (2) Evaluation of the appropriateness of the Programme to be implemented under the Grant Aid Scheme for Environment and Climate Change from a technical, social and economic point of view;
- (3) Confirmation of items agreed upon by both parties concerning the basic concept of the Programme.
- (4) Preparation of an outline design of the Programme.
- (5) Estimation of cost for the Programme.

The contents of the original request are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid programme. The Outline Design of the Programme is confirmed considering the guidelines of Japan's Grant Aid scheme. ②

GOJ requests the Government of the Recipient to take whatever measures are necessary to ensure its self-reliance in the implementation of the Programme. Such measures must be guaranteed even through they may fall outside of the jurisdiction of the organization in the recipient country actually implementing the Programme. Therefore, the implementation of the Programme is confirmed by all relevant organizations of the Recipient through the Minutes of Discussions.

2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Study, JICA uses registered consulting firms. JICA selects

V. P. 

firms based on proposals submitted by interested firms. The firms selected carry out an Outline Design Study and write a report, based upon terms of reference set by JICA.

The consulting firms to work on the Programme's implementation after the Exchange of Notes could be, in principle, of any nationality as long as the Firm satisfies the conditions specified in the tender documents.

3. Implementation of GAEC after the E/N

1) Exchange of Notes (E/N) and Grant Agreement (G/A)

GAEC is extended in accordance with the Notes exchanged by the two Governments concerned, in which the objectives of the programme, period of execution, conditions and amount of the Grant Aid, etc., are confirmed. The conclusion of the Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A") between JICA and the recipient government will be followed to define the necessary engagement to implement the project such as payment conditions, responsibilities of the recipient government and procurement conditions.

2) Procedural details

Procedural details on the procurement of products and services under GAEC will be agreed upon between the Recipient and JICA at the time of the signing of the E/N and G/A.

Essential points to be agreed upon are outlined as follows:

- a) JICA is in a position to expedite the proper execution of the program.
- b) The products and services shall be procured and provided in accordance with "Procurement Guidelines for Environment and Climate Change of JICA.
- c) The Recipient shall conclude an employment contract with the Agent.
- d) The Agent is the representative acting in the name of the Recipient concerning all transfers of funds to the Agent.

3) Focal Points of "The Procurement Guidelines of Japan's (Type I - E) Grant Aid for Environment and Climate Change"

a) The Agent

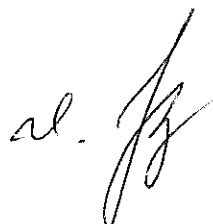
The Agent is the organization which provides procurement services of products and services on behalf of the Recipient according to the Agent Agreement with the Recipient. The Agent is recommended to the Recipient by GOJ and agreed between the two Governments in the A/M.

b) Agent Agreement

The Recipient shall conclude an Agent Agreement, within two months after the date of entry into force of the E/N and the G/A, in accordance with the A/M. The scope of the Agent's services shall be clearly specified in the Agent Agreement.

c) Approval of the Agent Agreement

The Agent Agreement, which is prepared as two identical documents, shall be

V. B. 

submitted to JICA by the Recipient through the Agent. JICA confirms whether or not the Agent Agreement is concluded in conformity with the G/A and the Procurement Guidelines for Disaster Reconstruction Grant Aid, and approves the Agreement.

The Agent Agreement concluded between the Recipient and the Agent shall become effective after the approval by JICA in a written form.

d) Payment Methods

The Agent Agreement shall stipulate that "regarding all transfers of the fund to the Agent, the Recipient shall designate the Agent to act on behalf of the Recipient and issue a Blanket Disbursement Authorization ("the BDA") to conduct the transfer of the fund (Advances) to the Procurement Account from the Recipient Account."

The Agent Agreement shall clearly state that the payment to the Agent shall be made in Japanese yen from the Advances and that the final payment to the Agent shall be made when the total Remaining Amount becomes less than 3 % of the Grant and its accrued interest.

e) Products and Services Eligible for Procurement

Products and services to be procured shall be selected from those defined in the G/A.

f) Firms

In principle, a firm of any nationality could be contracted as long as the Firm satisfies the conditions specified in the tender documents.

The Firm, with approval by JICA, may be Japanese nationals and the products to be procured may be the products made in Japan or produced or manufactured by Japanese manufacturer(s) and/or its (their) affiliate(s) in any country.

g) Experts for Technical Assistance

Expert(s) could be deployed to carry out technical assistance. The expert(s) may be recommended by JICA when the conceptual consistency with the Studies is required. In principle, expert(s) is/are preferable to be Japanese nationals if appropriate.

h) Method of Procurement

In implementing procurement, sufficient attention shall be paid so that there is no unfairness among tenderers who are eligible for the procurement of products and services. ③

For this purpose, competitive tendering shall be employed in principle.

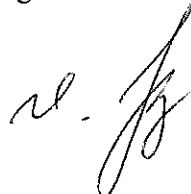
i) Tender Documents

The tender documents should contain all information necessary to enable tenderers to prepare valid offers for the products and services to be procured by GAEC.

The rights and obligations of the Recipient, the Agent and the Suppliers of the products and services should be stipulated in the tender documents to be prepared by the Agent. Besides this, the tender documents shall be prepared in consultation with the Recipient.

j) Pre-qualification Examination of Tenderers

The Agent may conduct a pre-qualification examination of tenderers in advance of the tender so that the invitation to the tender can be extended only to eligible firms. The

V. B. 

pre-qualification examination should be performed only with respect to whether or not the prospective tenderers have the capability of accomplishing the contracts concerned without fail. In this case, the following points should be taken into consideration:

- (1) Experience and past performance in contracts of a similar kind
- (2) Property foundation or financial credibility
- (3) Existence of offices, etc. to be specified in the tender documents.

k) Tender Evaluation

The tender evaluation should be implemented on the basis of the conditions specified in the tender documents.

Those tenders which substantially conform to the technical specifications, and are responsive to other stipulations of the tender documents, shall be judged in principle on the basis of the submitted price, and the tenderer who offers the lowest price shall be designated as the successful tenderer.

The Agent shall prepare a detailed tender evaluation report clarifying the reasons for the successful tender and the disqualification and submit it to the Recipient to obtain confirmation before concluding the contract with the successful tenderer.

The Agent shall furnish JICA with a detailed evaluation report of tenders, giving the reasons for the acceptance or rejection of tenders.

l) Additional Procurement

If there is an additional procurement fund after competitive and / or selective tendering and / or direct negotiation for a contract, and the Recipient would like an additional procurement, the Agent is allowed to conduct an additional procurement, following the points mentioned below:

(1) Procurement of the same products and services

When the products and services to be additionally procured are identical with the initial tender and a competitive tendering is judged to be disadvantageous, the additional procurement can be implemented by a direct contract with the successful tenderer of the initial tender.

(2) Other procurements

When products and services other than those mentioned above in (1) are to be procured, the procurement should be implemented through a competitive tendering. In this case, the products and services for additional procurement shall be selected from among those in accordance with the G/A.

m) Conclusion of the Contracts

In order to procure products and services in accordance with the G/A, the Agent shall conclude contracts with firms selected by tendering or other methods.

n) Terms of Payment

The contract shall clearly state the terms of payment. The Agent shall make payment from the "Advances", against the submission of the necessary documents from the Firm on

V. B.



the basis of the conditions specified in the contract, after the obligations of the Firm have been fulfilled. When the services are the object of procurement, the Agent may pay certain portion of the contract amount in advance to the firms on the conditions that such firms submit the advance payment guarantee worth the amount of the advance payment to the Agent.

4) Undertakings required to the Government of the recipient country

In the implementation of the Grant Aid Programme, the recipient country is required to undertake such necessary measures as the following:

- a) To secure land necessary for the sites of the Programme and to clear, level and reclaim the land prior to commencement of the Programme,
- b) To provide facilities for the distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities in and around the sites,
- c) To secure buildings prior to the procurement in case the installation of the equipment,
- d) To ensure prompt unloading and customs clearance at the port of disembarkation and to assist internal transportation therein,
- e) To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the purchase of the Components including the employment of the Agent,
- f) To accord all the concerned parties, whose services may be required in connection with supply of the products and services under the contracts, such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work,
- g) To ensure that the Facilities and/or the Components be maintained and used properly and effectively for the implementation of the Programme,
- h) To bear all the expenses, other than those covered by the Grant and its accrued interest, necessary for the implementation of the Programme, and
- i) To give due environmental and social consideration in the implementation of the Programme.

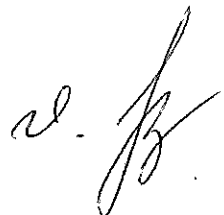
③

5) Proper Use

The recipient country is required to operate and maintain the facilities constructed and equipment purchased under the Grant Aid properly and effectively and to assign staff necessary for this operation and maintenance as well as to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

6) Re-export

The products purchased under the Grant Aid should not be re-exported from the recipient country.

V. B. 

Grant Aid for Community Empowerment
of the Government of Japan
 (Provisional)

The Government of Japan (hereinafter referred to as “the GOJ”) is implementing the organizational reforms to improve the quality of ODA operations, and as a part of this realignment, the new JICA law was entered into effect on October 1, 2008. Based on the law and the decision of the Government of Japan (hereinafter referred to as “the GOJ”), JICA has become the executing agency of the Project or the Programme Grant Aid for Community Empowerment (“GACE”) Grant Aid.

The Grant Aid provides a recipient country (“the Recipient”) with non-reimbursable funds to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for economic and social development of the country under principles in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

1. Procedures for GACE

GACE is executed through the following procedures.

Application	(Request made by a recipient country)
Study	(Outline Design Study conducted by JICA)
Appraisal & Approval	(Appraisal by the Government of Japan and Approval by the Cabinet)
Determination of Implementation	(The Notes exchanged between the Governments of Japan and the recipient country)
Grant Agreement (hereinafter referred to as “the G/A”)	(Agreement concluded between JICA and a recipient country)

Firstly, the application or request for a GACE Project or the Programme submitted by the Recipient is examined by the Government of Japan (the Ministry of Foreign Affairs) to determine whether or not it is eligible for GACE. ③

Secondly, if the request is deemed appropriate, JICA (Japan International Cooperation Agency) conducts the Outline Design Study, using Japanese consulting firms.

Thirdly, the Government of Japan appraises the Project or the Programme to see whether or not it is suitable for Japan's GACE, based on the Outline Design Study report prepared by JICA, and the results are then submitted to the Cabinet for approval.

Fourthly, the Project or the Programme, once approved by the Cabinet, becomes

V. B.

official with the Exchange of Notes (E/N) signed by the Governments of Japan and the Recipient. Simultaneously, the Grant will be made available by concluding a grant agreement between the Government of the Recipient Country or its designated authority and the Japan International Cooperation Agency (JICA) (hereinafter referred to as "the G/A").

JICA is designated by the Government of Japan as an organization responsible for the proper execution of the Grant.

Procurement Agent ("the Agent") is designated to conduct the procurement services of products and services (including fund management, preparing tenders, contracts and so on) for GACE on behalf of the Recipient. The Agent is an impartial and specialized organization and shall render services according to the Agent Agreement with the Recipient. The Agent is recommended to the Recipient by the Government of Japan and agreed between the two Governments in the Agreed Minutes ("A/M").

2. Outline Design Study

1) Contents of the Study

The aim of the Outline Design Study ("the Study"), conducted by JICA on a requested Project or the Programme ("the Project or the Programme"), is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project or the Programme by the Government of Japan. The contents of the Study are as follows:

- (1) Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project or the Programme and also institutional capacity of agencies and communities concerned of the recipient country necessary for the Project or the Programme's implementation.
- (2) Evaluation of the appropriateness of the [Project] / [Project or the Programme] to be implemented under the Grant Aid Scheme for Community Empowerment from a technical, social and economic point of view;
- (3) Confirmation of items agreed upon by both parties concerning the basic concept of the Project or the Programme.
- (4) Preparation of an outline design of the Project or the Programme.
- (5) Estimation of cost for the Project or the Programme.

The contents of the original request are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid Project or the Programme. The Outline Design of the Project or the Programme is confirmed considering the guidelines of Japan's Grant Aid scheme.

The Government of Japan requests the Government of the Recipient to take whatever measures are necessary to ensure its self-reliance in the implementation of the Project or the Programme. Such measures must be guaranteed even through

V. B.



③

they may fall outside of the jurisdiction of the organization in the recipient country actually implementing the Project or the Programme. Therefore, the implementation of the Project or the Programme is confirmed by all relevant organizations of the Recipient through the Minutes of Discussions.

2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Study, JICA uses registered consulting firms. JICA selects firms based on proposals submitted by interested firms. The firms selected carry out an Outline Design Study and write a report, based upon terms of reference set by JICA.

The consulting firms to work on the Project or the Programme's implementation after the Exchange of Notes could be, in principle, of any nationality as long as the Firm satisfies the conditions specified in the tender documents.

3. Implementation of GACE after the E/N

1) Exchange of Notes (E/N) and Grant Agreement (G/A)

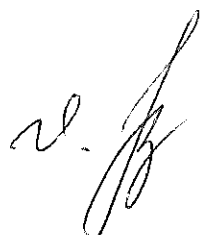
GACE is extended in accordance with the Notes exchanged by the two Governments concerned, in which the objectives of the Project or the Programme, period of execution, conditions and amount of the Grant Aid, etc., are confirmed. The conclusion of the Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A") between JICA and the recipient government will be followed to define the necessary engagement to implement the project such as payment conditions, responsibilities of the recipient government and procurement conditions.

2) Procedural details

Procedural details on the procurement of products and services under GACE will be agreed upon between the Recipient and JICA at the time of the signing of the E/N and G/A.

Essential points to be agreed upon are outlined as follows:

- a) JICA is in a position to expedite the proper execution of the Project or the Programme.
- b) The products and services shall be procured and provided in accordance with "Procurement Guidelines for Japan's Grant Aid for Community Empowerment of JICA.
- c) The Recipient shall conclude an employment contract with the Agent.
- d) The Agent is the representative acting in the name of the Recipient concerning all transfers of funds to the Agent.

V. B. 

③

3) Focal Points of "The JICA's Procurement Guidelines of Japan's Grant Aid for Community Empowerment (Type I - C)"

a) The Agent

The Agent is the organization which provides procurement services of products and services on behalf of the Recipient according to the Agent Agreement with the Recipient. The Agent is recommended to the Recipient by the Government of Japan and agreed between the two Governments in the A/M.

b) Agent Agreement

The Recipient shall conclude an Agent Agreement, within two months after the date of entry into force of the E/N and the G/A, in accordance with the A/M. The scope of the Agent's services shall be clearly specified in the Agent Agreement.

c) Approval of the Agent Agreement

The Agent Agreement, which is prepared as two identical documents, shall be submitted to the Government of Japan by the Recipient through the Agent. The Government of Japan confirms whether or not the Agent Agreement is concluded in conformity with the G/A and the JICA's Procurement Guidelines of Japan's Grant Aid for Community Empowerment, and approves the Agreement.

The Agent Agreement concluded between the Recipient and the Agent shall become effective after the approval by the Government of Japan in a written form.

d) Payment Methods

The Agent Agreement shall stipulate that "regarding all transfers of the fund to the Agent, the Recipient shall designate the Agent to act on behalf of the Recipient and issue a Blanket Disbursement Authorization ("the BDA") to conduct the transfer of the fund (Advances) to the Procurement Account from the Recipient Account."

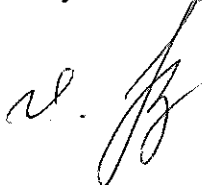
The Agent Agreement shall clearly state that the payment to the Agent shall be made in Japanese yen from the Advances and that the final payment to the Agent shall be made when the total Remaining Amount becomes less than 3 % of the Grant and its accrued interest.

e) Products and Services Eligible for Procurement

Products and services to be procured shall be selected from those defined in the G/A.

f) Firms

In principle, the consultant firm who carried out the Outline Design Study will be recommended by JICA to the recipient country as the supervisor after the E/N and the G/A signing, in order to maintain technical consistency. Besides,

V. B. 

consultants of any nationality will be contracted for detailed design study and supervising works. Firms of any nationality could be contracted as contractors and suppliers as long as the firm satisfies the conditions specified in the tender documents.

g) Method of Procurement

In implementing procurement, sufficient attention shall be paid so that there is no unfairness among tenderers who are eligible for the procurement of products and services.

For this purpose, competitive tendering shall be employed in principle.

h) Tender Documents

The tender documents should contain all information necessary to enable tenderers to prepare valid offers for the products and services to be procured by GACE.

The rights and obligations of the Recipient, the Agent and the Suppliers of the products and services should be stipulated in the tender documents to be prepared by the Agent. Besides this, the tender documents shall be prepared in consultation with the Recipient.

i) Pre-qualification Examination of Tenderers

The Agent may conduct a pre-qualification examination of tenderers in advance of the tender so that the invitation to the tender can be extended only to eligible firms. The pre-qualification examination should be performed only with respect to whether or not the prospective tenderers have the capability of accomplishing the contracts concerned without fail. In this case, the following points should be taken into consideration:

- (1) Experience and past performance in contracts of a similar kind
- (2) Property foundation or financial credibility
- (3) Existence of offices, etc. to be specified in the tender documents.


j) Tender Evaluation

The tender evaluation should be implemented on the basis of the conditions specified in the tender documents.

Those tenders which substantially conform to the technical specifications, and are responsive to other stipulations of the tender documents, shall be judged in principle on the basis of the submitted price, and the tenderer who offers the lowest price shall be designated as the successful tenderer.

The Agent shall prepare a detailed tender evaluation report clarifying the reasons for the successful tender and the disqualification and submit it to the Recipient to obtain confirmation before concluding the contract with the successful tenderer.

The Agent shall furnish JICA with a detailed evaluation report of tenders,

V. B. 

giving the reasons for the acceptance or rejection of tenders.

k) Additional Procurement

If there is an additional procurement fund after competitive and / or selective tendering and / or direct negotiation for a contract, and the Recipient would like an additional procurement, the Agent is allowed to conduct an additional procurement, following the points mentioned below:

(1) Procurement of the same products and services

When the products and services to be additionally procured are identical with the initial tender and a competitive tendering is judged to be disadvantageous, the additional procurement can be implemented by a direct contract with the successful tenderer of the initial tender.

(2) Other procurements

When products and services other than those mentioned above in (1) are to be procured, the procurement should be implemented through a competitive tendering. In this case, the products and services for additional procurement shall be selected from among those in accordance with the G/A.

l) Conclusion of the Contracts

In order to procure products and services in accordance with the G/A, the Agent shall conclude contracts with firms selected by tendering or other methods.

m) Terms of Payment

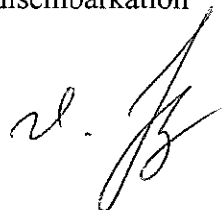
The contract shall clearly state the terms of payment. The Agent shall make payment from the "Advances", against the submission of the necessary documents from the Firm on the basis of the conditions specified in the contract, after the obligations of the Firm have been fulfilled. When the services are the object of procurement, the Agent may pay certain portion of the contract amount in advance to the firms on the conditions that such firms submit the advance payment guarantee worth the amount of the advance payment to the Agent.

(3)

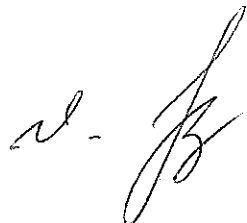
4) Undertakings required to the Government of the recipient country

In the implementation of the Grant Aid Project or the Programme, the recipient country is required to undertake such necessary measures as the following:

- (a) to secure lots of land necessary for the implementation of [the Project] / [the Programme] and to clear the sites ;
- (b) to provide facilities for distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities necessary for the implementation of [the Project] / [the Programme] outside the sites referred to in (a) above;
- (c) to ensure prompt unloading and customs clearance at ports of disembarkation

V. D. 

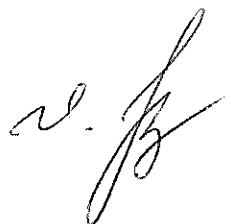
- in the Recipient and to assist internal transportation therein of the products;
- (d) to ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the Recipient with respect to the purchase of the Components as well as the employment of the Agent be exempted or borne by its designated authority without using the Grant and its accrued interest;
 - (e) to accord Japanese nationals and / or nationals of third countries, including such nationals employed by the Agent, whose services may be required in connection with the supply of the Components such facilities as may be necessary for their entry into the Recipient and stay therein for the performance of their work (The term "nationals" whenever used in the G/A means Japanese physical persons or Japanese juridical persons controlled by Japanese physical persons in the case of Japanese nationals, and physical or juridical persons of third countries in the case of nationals of third countries.);
 - (f) to ensure that the Facilities and / or the Components be maintained and used properly and effectively for the implementation of [the Project] / [the Programme];
 - (g) to bear all the expenses, other than those covered by the Grant and its accrued interest, necessary for the implementation of [the Project] / [the Programme]; and
 - (h) to give due environmental and social consideration in the implementation of [the Project] / [the Programme].
- 5) Upon the request of JICA, the Government of the Recipient shall provide JICA with necessary information on [the Project] / [the Programme].
- 6) With regard to the shipping and marine insurance of the products, the Government of the Recipient shall refrain from imposing any restrictions that may hinder fair and free competition among the shipping and marine insurance companies.
- 7) The products referred to in Article 3 shall not be exported or re-exported from the Recipient Country.
- 8) The Government of the Recipient shall ensure that any official of the Government of the Recipient does not undertake any part of the Japanese nationals' work and/or the work of nationals of third countries on purchase of the Components.

V. D. 

Grant Aid for Environment and Climate Change (GAEC)
Grant Aid for Community Empowerment (GACE)
Major Undertakings to be taken by Each Government

	Items	To be covered by the Grant	To be covered by Recipient side
1	To secure land		•
2	To clear, level and reclaim the site when needed		•
3	To construct gates and fences in and around the site		•
4	To construct the parking lot	•	
5	To construct roads		
	1) Within the site	•	
	2) Outside the site		•
6	To construct the building	•	
7	To provide facilities for the distribution of electricity, water supply, drainage and other incidental facilities		
	1)Electricity		
	a.The distributing line to the site		•
	b.The drop wiring and internal wiring within the site	•	
	c.The main circuit breaker and transformer	•	
	2)Water Supply		
	a.The city water distribution main to the site		•
	b.The supply system within the site (receiving and/or elevated tanks)	•	
	3)Drainage		
	a.The city drainage main (for storm, sewer and others) to the site		•
	b.The drainage system (for toilet sewer, ordinary waste, storm drainage and others) within the site	•	
	4)Gas Supply		
	a.The city gas main to the site		•
	b.The gas supply system within the site	•	
	5)Telephone System		
	a.The telephone trunk line to the main distribution frame / panel (MDF) of the building		•
	b.The MDF and the extension after the frame / panel	•	
	6)Furniture and Equipment		
	a.General furniture		•
	b.Project equipment	•	
8	To bear the following commissions to a bank of Japan for the banking services based upon the B/A		
	Payment commission		•

②

V. B. 

9	1) Marine(Air) transportation of the products from Japan to the recipient country at the entry to the recipient country	•	
	2) Tax exemption and customs clearance of the products at the port of disembarkation, inland transportation to the country		•
	3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	(•)	(•)
10	To accord all concerned parties, whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the approved contract such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		•
11	To exempt or bear of all concerned parties from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the approved contract		•
12	To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment provided under the Grant		•
13	To bear all the expenses, other than those to be borne by the Grant, necessary for construction of the facilities as well as for the transportation and installation of the equipment		•
14	To ensure environmental and social consideration for the Programme.		•

(B/A: Banking Arrangement, N/A: Not Applicable)

③

V. B.

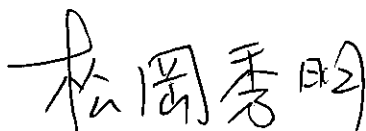
**MINUTES OF DISCUSSIONS
ON THE PREPARATORY SURVEY
ON THE PROJECT FOR
EFFECTIVE USE OF BIOMASS FUEL
IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA
(EXPLANATION OF DRAFT REPORT)**

From January to March and June to September 2012, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched a preparatory survey team on the Project for Effective Use of Biomass Fuel (hereinafter referred to as "the Project") to the Republic of Moldova (hereinafter referred to as "Moldova"), and through discussions, field survey, and technical examination of the results, JICA prepared the Draft Preparatory Survey Report (hereinafter referred to as "Draft Report").

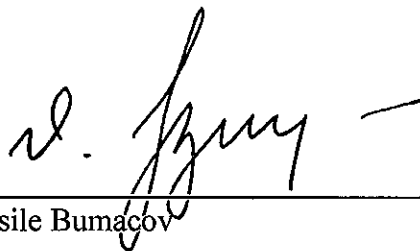
In order to explain the contents of the Draft Report and to consult with the officials concerned of the Government of Moldova (hereinafter referred to as "the GOM"), JICA sent the Draft Report Explanation Team (hereinafter referred to as "the Team") to Moldova, which is headed by Mr. Hideaki Matsuoka, Deputy Director, the Environmental Management Division 2, Global Environment Department, JICA, from 29th January to 2nd February, 2013.

As a result of the discussions, both parties confirmed the main items described in the attached sheets.

Chisinau, 31st January, 2013



Mr. Hideaki Matsuoka
Leader
Draft Report Explanation Team
Japan International Cooperation Agency
Japan



Mr. Vasile Bumacov
Minister
Ministry of Agriculture and Food Industry
Moldova



Mr. Valeriu Bulgari
Executive Director
2KR Project Implementation Unit
Ministry of Agriculture and Food Industry
Moldova

ATTACHMENT

1. Contents of the Draft Report

The Moldovan side agreed and accepted in principle the contents of the Draft Report explained by the Team. The outline of the Draft Report is attached in Annex 4.

2. Japan's Grant Aid Scheme

The Team explained that this Project will be implemented under the sub-scheme of Grant Aid for Environment for Climate Change (hereinafter referred to as "GAEC").

The Moldovan side understood the Japan's Grant Aid Scheme, as attached in Annex 1 to 3, and will take the necessary measures as described in the Annex. The Moldovan side will also allocate necessary budget for smooth implementation of the Project, as a condition for the Japanese Grant Aid to be implemented.

The Moldovan side recognized, as the Embassy of Japan explained, that the Project will be formulated and conducted in accordance with the "Green Growth" policy of the Government of Japan, which emphasizes utilizing the major equipment such as pellet production plant and biomass boilers made by Japan's small - and - medium - sized enterprises.

3. Tentative Schedule of the Project and the Survey

JICA will complete the Final Report in accordance with the confirmed items and send it to the Government of Moldova by April 2013.

4. Confidentiality of the Project

(1) Detailed Specifications

Both sides confirmed all the information related to the Project including detailed specifications of the facilities, equipment and other technical information shall not be released to any other party(ies) before the signing of all the contract(s) for the Project.

(2) Project Cost Estimate

The Team explained to the Moldovan side the estimated project cost to be borne by the Government of Japan (hereinafter referred to as "the GOJ") and the GOM in Annex 5. The Team also explained that it is a provisional estimate and would be further examined by the GOJ for the approval of the Grant. The Moldovan side understood that the project cost estimate is subjected to be modified.

Both sides agreed that the project cost estimate should never be duplicated in any form nor disclosed to any other party(ies) before the signing of all the contract(s) for the Project. This confidentiality of the estimated project cost is necessary to ensure fairness of the tender procedure.

5. Other Relevant Issues

(1) Undertakings of the Moldovan Side

Both sides confirmed that the GOM would carry out the issues shown in Annex 3 and 4 in accordance with the implementation schedule of the Project in addition to the previous minutes.

Main undertakings by Moldovan side are as follows.

a. Construction of a Building for the Pellet Production Plant

A building for the pellet production plant should be constructed at the secured land of 2KR Project Implementation Unit by July 2014. This construction work includes other incidental work, such as electricity and water supply.

V.B.

Handwritten signatures and initials, including a large signature and the initials 'dmw'.

b. Preparation for Pellet Boilers

The central assembly factory should be arranged by March 2014.

Also, a foundation of the biomass boiler and incidental work, such as secondary pipe installation, electricity and water supply, should be prepared at each site by April 2014 according to the work schedule in Annex 4. The work at each site should be completed under the proper support from 2KR Project Implementation Unit.

(2) Strengthening Operation and Maintenance

According to the results of the Preparatory Survey, the Team requested the Moldovan side to take necessary actions which were proposed in the Draft Report such as allocation of adequate budget and qualified personnel for proper, effective and sustainable operation and maintenance of the facilities and equipment, even after the Project completion.

The Team also requested that the necessary actions for recruitment of staffs and operators of the pellet production plant and biomass boilers be taken in time, since the training for the personnel as Technical Assistance will be started before the procurement of the equipment.

(3) The Number of the Project Sites and Supplied Equipment

The Team explained that the total Project cost has not been finalized and is subjected to change. In case of any change of the Project cost, the number of the Project sites and supplied equipment may also be changed according to the priority list of the sites. The Moldovan side understood it.

(4) Technical Assistance

The Team explained that the contents of the technical assistance as "Soft Component" would focus on the subjects as described in Annex 4, and the Moldovan side agreed on it.

The Moldovan side committed to assign responsible staff and operators before the Soft Component starts as described in the Draft Report.

(5) Project Title

Both sides agreed that the Project title will be changed from "The Project for Biomass Heating Systems in Rural Communities in the Republic of Moldova" to "The Project for Effective Use of Biomass Fuel in the Republic of Moldova" based on the discussions.

ANNEXES

Annex-1 to 3	Japan's Grant Aid Scheme
Annex-4	The Outline of the Preparatory Survey (Draft Report)
Annex-5	Project Cost Estimate

V.B.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

JAPAN'S GRANT AID for General Projects

The Government of Japan (hereinafter referred to as “the GOJ”) is implementing the organizational reforms to improve the quality of ODA operations, and as a part of this realignment, a new JICA law was entered into effect on October 1, 2008. Based on this law and the decision of the GOJ, JICA has become the executing agency of the Grant Aid for General Projects, for Fisheries and for Cultural Cooperation, etc.

The Grant Aid is non-reimbursable fund provided to a recipient country to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

1. Grant Aid Procedures

The Japanese Grant Aid is supplied through following procedures :

- Preparatory Survey
 - The Survey conducted by JICA
- Appraisal & Approval
 - Appraisal by the GOJ and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- Authority for Determining Implementation
 - The Notes exchanged between the GOJ and a recipient country
- Grant Agreement (hereinafter referred to as “the G/A”)
 - Agreement concluded between JICA and a recipient country
- Implementation
 - Implementation of the Project on the basis of the G/A

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

The aim of the Preparatory Survey is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of relevant agencies of the recipient country necessary for the implementation of the Project.
- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of an outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.

The contents of the original request by the recipient country are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japan's Grant Aid scheme.

V. B.

[Handwritten signature]

JICA requests the Government of the recipient country to take whatever measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization of the recipient country which actually implements the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA employs (a) registered consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

JICA reviews the Report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the appropriateness of the Project.

3. Japan's Grant Aid Scheme

(1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes (hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of the recipient country to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Government of the recipient country to define the necessary articles to implement the Project, such as payment conditions, responsibilities of the Government of the recipient country, and procurement conditions.

(2) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the recipient country to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

(3) Eligible source country

Under the Japanese Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased. When JICA and the Government of the recipient country or its designated authority deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm are limited to "Japanese nationals".

(4) Necessity of "Verification"

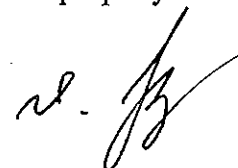
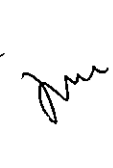
The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by JICA. This "Verification" is deemed necessary to fulfill accountability to Japanese taxpayers.

(5) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient Country

In the implementation of the Grant Aid Project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as Annex.

(6) "Proper Use"

The Government of the recipient country is required to maintain and use properly and

V. B.  

effectively the facilities constructed and the equipment purchased under the Grant Aid, to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

(7) "Export and Re-export"

The products purchased under the Grant Aid should not be exported or re-exported from the recipient country.

(8) Banking Arrangements (B/A)

- a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account under the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). JICA will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the Verified Contracts.
- b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of the recipient country or its designated authority.

(9) Authorization to Pay (A/P)

The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions paid to the Bank.

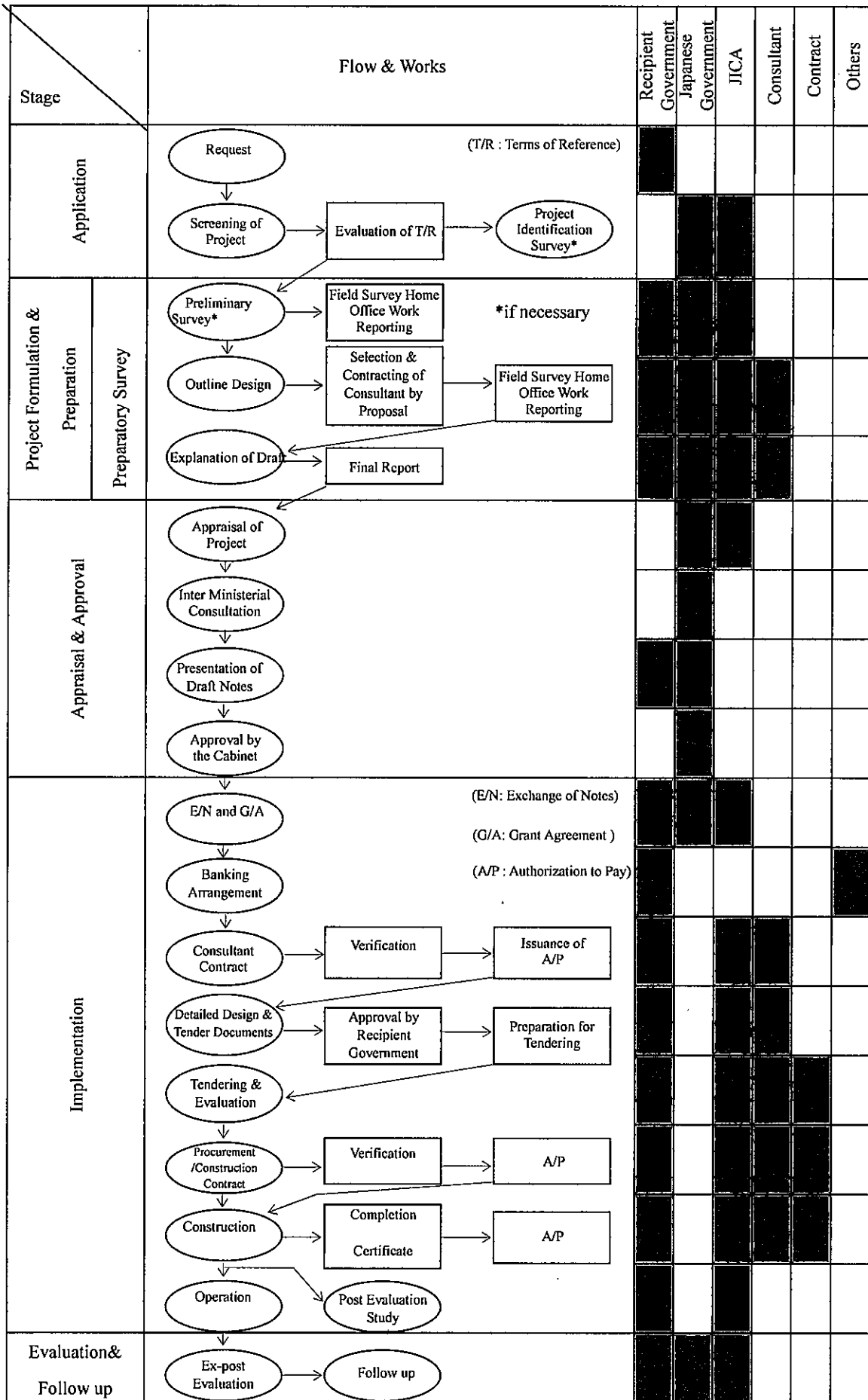
(10) Social and Environmental Considerations

A recipient country must carefully consider social and environmental impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the recipient country and JICA socio-environmental guidelines.

V.B.



FLOW CHART OF JAPAN'S GRANT AID PROCEDURES



V. B.

[Handwritten signature]

Japan's Grant Aid for General Projects
Major Undertakings to be taken by Each Government

No.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Side
1	To secure lots of land necessary for the implementation of the Project and to clear the sites		●
2	To construct the following facilities		
	1) The building for a pellet production plant at the 2KR-PIU workshop		●
	2) The foundation of pellet boilers at each site		●
	3) The gates and fences in and around the sites		●
	4) The parking lots		●
	5) The road within the site		●
	6) The road outside the site		●
3	To provide facilities for distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities necessary for the implementation of the Project in or outside the sites		
	1) Electricity		
	a. The distributing power line to the sites		●
	b. The drop wiring and internal wiring within the sites		●
	c. The main circuit breaker and transformer		●
	2) Water Supply		
	a. The city water distribution main to the site		●
	b. The supply system within the site (receiving and elevated tanks)		●
	3) Drainage		
	a. The city drainage main (for storm sewer and others to the site)		●
	b. The drainage system (for toilet sewer, common waste, storm drainage and others) within the site		●
	4) Gas Supply		
	a. The city gas main to the site		●
	b. The gas supply system within the site		●
	5) Furniture and Equipment		
	a. General furniture		●
	b. Project equipment	●	
4	To ensure prompt [unloading and customs clearance of the products at ports of disembarkation in the recipient country and to assist internal transportation of the products] / [customs clearance of the products and to assist internal transportation of the products in the recipient country]		
	1) Marine (Air) transportation of the Products from Japan to the recipient country	●	
	2) Tax exemption and custom clearance of the Products at the port of disembarkation		●
	3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	●	
5	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the purchase of the products and the services be exempted		●
6	To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		●
7	To ensure that the facilities and equipment be maintained and used properly and effectively for the implementation of the Project		●
8	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project		●
9	To bear the following commissions paid to the Japanese bank for banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		●
	2) Payment commission		●

(B/A : Banking Arrangement, A/P : Authorization to pay)

V. B.

[Handwritten signature]

**2KR Project Implementation Unit
Ministry of Agriculture and Food Industry
Republic of Moldova**

**The Preparatory Survey on
the Project for
Effective Use of Biomass Fuel
in the Republic of Moldova**

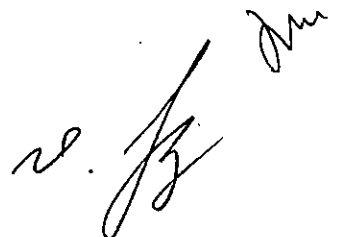
Outline of Draft Final Report

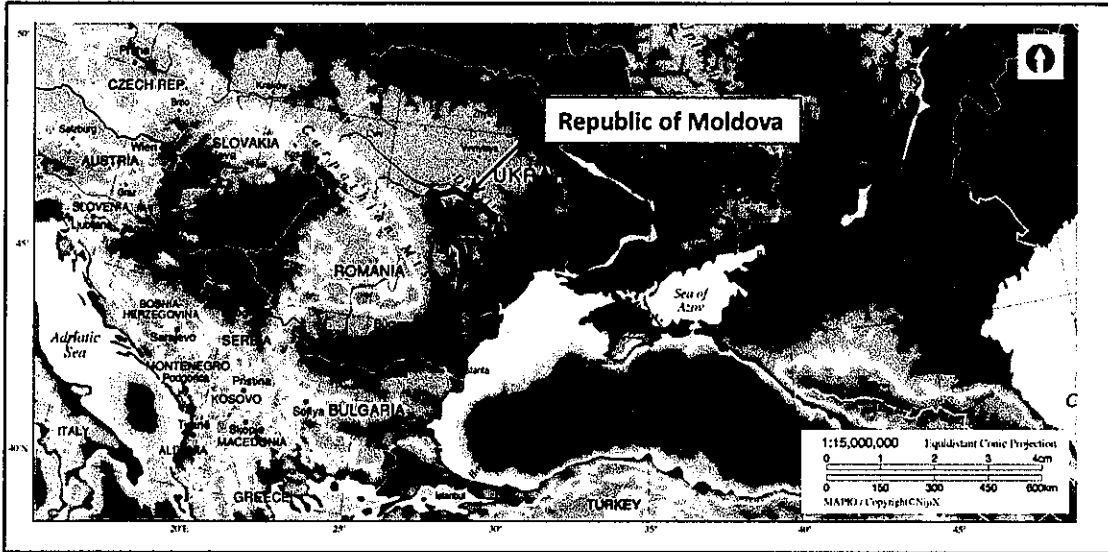
January 2013

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

**MITSUI CONSULTANTS CO., LTD.
UNICO INTERNATIONAL CORPORATION**

V.P.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'V.P.' followed by a stylized flourish.



Location Map

Jm

V. D.

R. J. Jans

Contents

Location Map

CHAPTER 1	BASIC CONCEPT OF THE PROJECT	1-1
1.1	OVERALL GOAL AND PROJECT PURPOSE	1-1
1.2	BASIC CONCEPT OF THE PROJECT	1-1
1.3	SUMMARY OF SOCIAL AND ENVIRONMENTAL CONSIDERATIONS	1-2
CHAPTER 2	OUTLINE DESIGN OF THE REQUESTED JAPANESE ASSISTANCE	2-1
2.1	DESIGN POLICY	2-1
2.1.1	Natural Conditions and Design Policy	2-1
2.1.2	Survey Results of Japanese Manufacturers	2-4
2.1.3	Potential Local Subcontractors for Construction and/or Installation Works	2-7
2.1.4	Basic Design Policy	2-7
2.2	BASIC PLAN (CONSTRUCTION PLAN / EQUIPMENT PLAN)	2-8
2.2.1	Selection of Sites for Pellet Boiler Installation	2-8
2.2.2	Basic Structure	2-14
2.2.3	Installation Sites and Equipment Quantities	2-16
2.2.4	Basic Specifications of the Equipment	2-16
2.2.5	Equipment Plan	2-17
2.3	OUTLINE DESIGN DRAWING	2-18
2.4	IMPLEMENTATION PLAN	2-19
2.4.1	Implementation Policy	2-19
2.4.2	Implementation Conditions	2-20
2.4.3	Scope of Works	2-21
2.4.4	Consultant Supervision	2-22
2.4.5	Quality Control Plan	2-23
2.4.6	Procurement Plan	2-24
2.4.7	Operational Guidance Plan	2-24
2.4.8	Soft Component (Technical Assistance) Plan	2-25
2.4.9	Implementation Schedule	2-27
CHAPTER 3	OBLIGATIONS OF RECIPIENT COUNTRY	3-1
3.1	PELLET BOILER	3-1
3.2	PELLET PRODUCTION PLANT	3-1
3.3	SOFT COMPONENT (TECHNICAL ASSISTANCE) PLAN	3-2
CHAPTER 4	PROJECT OPERATION PLAN	4-1
4.1	RESPONSIBILITY OF OPERATION MANAGEMENT AND FINANCE	4-1
4.2	EQUIPMENT MAINTENANCE	4-1
4.3	SUPPLY CHAIN SYSTEM OF THE PELLET	4-1
CHAPTER 5	PROJECT COST ESTIMATION	5-1
5.1	INITIAL COST ESTIMATION	5-1
5.2	OPERATION AND MAINTENANCE COST	5-1
5.2.1	PELLET BOILERS	5-1
5.2.2	PELLET PRODUCTION PLANT	5-1
5.2.3	2KR-PIU	5-1

Jan

V. B.

re. B.

List of Tables

TABLE 1.3.1	CO ₂ EMISSION DATA BY PROCESS	1-3
TABLE 2.1.1	MONTHLY AVERAGE TEMPERATURE DATA IN THE 3 REGIONS.....	2-1
TABLE 2.1.2	MONTHLY MAXIMUM TEMPERATURE DATA IN THE 3 REGIONS.....	2-1
TABLE 2.1.3	MONTHLY MINIMUM TEMPERATURE DATA IN THE 3 REGIONS.....	2-2
TABLE 2.1.4	MONTHLY AVERAGE RAINFALL & HUMIDITY DATA IN THE 3 REGIONS.....	2-2
TABLE 2.1.5	MONTHLY AVERAGE WIND VELOCITY & DURATION OF DAYLIGHT DATA IN THE 3 REGIONS.....	2-2
TABLE 2.1.6	RECORDS OF MAJOR EARTHQUAKES IN MOLDOVA.....	2-3
TABLE 2.1.7	PELLET BOILER LINE-UP BY MANUFACTURER.....	2-4
TABLE 2.1.8	COMPARISON OF THE BOILERS BY MANUFACTURER.....	2-5
TABLE 2.1.9	LIST OF PELLET BOILER MANUFACTURERS	2-6
TABLE 2.2.1	DISTRIBUTION OF 117 CANDIDATE VILLAGES BY REGION AND RAYON	2-8
TABLE 2.2.2	EVALUATION CRITERIA FOR SITE PRIORITIZATION.....	2-9
TABLE 2.2.3	RESULT OF THE 117 CANDIDATE SITES PRIORITIZATION	2-10
TABLE 2.2.4	LIST OF THE 25 CANDIDATE SITES FOR BOILER INSTALLATION.....	2-13
TABLE 2.2.5	NUMBER OF PELLET BOILERS TO BE INSTALLED	2-16
TABLE 2.2.6	EQUIPMENT SPECIFICATION, QUANTITIES AND PURPOSE OF USE.....	2-17
TABLE 2.4.1	RESPONSIBILITIES BY WORK	2-23
TABLE 2.4.2	MAJOR EQUIPMENTS PROCURED BY THE PROJECT	2-24
TABLE 2.4.3	ACTIVITIES OF THE SOFT COMPONENT PLAN.....	2-25
TABLE 2.4.4	ROLES OF EXPERTS.....	2-26
TABLE 2.4.5	SCHEDULE OF SOFT COMPONENT PLAN.....	2-27
TABLE 2.4.6	OVERALL PROJECT IMPLEMENTATION SCHEDULE	2-28
TABLE 4.1.1	EXPECTED OPERATION MANAGEMENT STRUCTURE	4-1
TABLE 4.2.1	EXPECTED EQUIPMENT MAINTENANCE STRUCTURE	4-1
TABLE 5.1.1	INITIAL COST ESTIMATION OF THE PROJECT	5-1
TABLE 5.2.1	OPERATION AND MAINTENANCE COST BY BOILER SIZE	5-1

List of Figures

FIGURE 2.2.1	SELECTION FLOW DIAGRAM OF 117 CANDIDATE SITES	2-9
FIGURE 2.2.2	MODULE METHOD	2-14
FIGURE 2.2.3	SKID AND HOUSING METHOD	2-15
FIGURE 2.2.4	BLOCK DIAGRAM FOR PELLET PRODUCTION PLANT.....	2-16
FIGURE 2.4.1	IMPLEMENTATION ORGANIZATIONS	2-20
FIGURE 4.3.1	STRUCTURE OF PELLET SUPPLY CHAIN SYSTEM	4-2

Abbreviations

2KR-PIU	2KR Project Implementation Unit, Ministry of Agriculture and Food Industry
BOCM	Bilateral Offset Credit Mechanism
CDM	Clean Development Mechanism
CER	Certified Emission Reductions
COP	Conference of the Parties, United Nations Framework Convention on Climate Change
E/N	Exchange of Note
EU	European Union
G/A	Grant Aid Agreement
GoM	Government of Moldova
IMS	Information Management System
JICA	Japan International Cooperation Agency

JIS	Japan Industrial Standards
JST	JICA Survey Team
MDL	Moldova Lei
MoAFI	Ministry of Agriculture and Food Industry
MSIF	Moldova Social Investment Fund
NTC	National Training Center, 2KR-PIU
ODA	Official Development Assistance
OIR	Operation Information Reporting
O&M	Operation and Maintenance
UNDP	United Nations Development Programme
USD	US dollar

Exchange Rate: 104.55 JPY/ Euro (6-month average from 1-Feb-2012 to 31-Jul-2012)
6.68 JPY/MDL (6-month average from 1-Feb-2012 to 31-Jul-201)
15.4120 MDL/Euro (Calculated from the rates above)
81.06 JPY/USD (6-month average from 1-Feb-2012 to 31-Jul-201)

Chapter 1 Basic Concept of the Project

1.1 Overall Goal and Project Purpose

The Republic of Moldova has very few domestic energy resources such as natural gas, oil and coal. They are being imported from Russia, Romania and Ukraine. Therefore the Government of Moldova (herein after referred as “the GoM”) promotes developing more self-supply energy to make its economy stable.

In January 2006, difficulties were experienced in the negotiations on natural gas price with Russia, which in turn, resulted in suspension of natural gas supply to Moldova and Ukraine from Russia. This break in natural gas supply literally froze the Moldovan people. In the winter months, gas consumption normally increases 8-9 more than the summer months, hence, the GoM and the Moldovan people were in extreme distress because of no natural gas supply.

In the Moldovan rural communities, agriculture is a main industry and local authorities there do not have enough tax revenues for energy procurement. Consequently, the public facilities such as kindergartens and schools have problems for heating buildings and some of them had to be closed during the coldest month in the past.

The GoM hopes to improve the present energy situation in rural communities through introduction of alternative energy using straw, biomass energy resource. According to “the Energy Strategy of the Republic of Moldova until 2020”, one of national policies for energy sector, the target share of alternative energy shall be 6% by 2010 and 20% by 2020 and “the PLAN Government Actions for the period 2011 – 2014” also states that the target share of alternative energy shall be 10% by 2015. Consequently, efficient use of energy and use of alternative energy for the public facilities (schools, kindergartens and hospitals etc.) are being facilitated. Thus, the GoM is urgently introducing new energy supply system.

A Grant Assistance for Grass-roots Human Security Project (Improvement of Heating System for the Kindergarten and School in Hirtopul Mare Village) was implemented by Japan in 2008. Two sets of biomass heating systems were installed and they verified that the effectiveness of the biomass heating system. The GoM officially requested the Government of Japan to assist expansion of the biomass heating system in 2009. In response to the request, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred as “JICA”) conducted a preliminary study for collection of basic information and confirmation of the request in February 2011. The preliminary study concluded that it had high potentials to expand the biomass heating system in Moldova.

This project aims to contribute (1) energy cost reduction, (2) sustainable heating system operation, and (3) improvement of living conditions in the Moldovan rural communities, through installation of a pellet producing plant and biomass heating systems (boilers fuelled with the pellet made from agricultural residue) at public facilities (mainly education facilities such as primary schools).

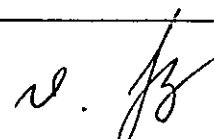
In addition, through the expansion of the biomass heating systems, it intends to secure education opportunities for infants and children living in the rural areas and promote energy transformation from fossil energy to renewable energy as well as improve self-sufficiency in energy and reduce greenhouse gas emissions as an overall goal.

1.2 Basic Concept of the Project

To achieve the above-mentioned purposes, the Project shall procure and install biomass heating systems at public facilities (mainly education facilities such as primary schools) in the Moldovan rural communities and provide technical assistance for operation and maintenance. This will reduce dependence of imported natural gas, while the gas price has been increasing for the recent years, and cut down energy cost paid by local authorities. In addition, it will enable public facilities to operate heating systems continuously, which in turn, ensure education opportunities of rural children through fewer emergency school closure dates during the coldest season.

In line with this Project concept, the support plan under the Japanese Assistance will include (1) procurement and installation of 25 biomass boilers fuelled with the pellet made from agricultural residue at public facilities (mainly educational facilities such as primary schools) in rural communities

V. D.




in the Central Region and one set of pellet production plant in Chisinau, and (2) technical assistance for operation and maintenance of these pellet boilers and the pellet production plant.

1.3 Summary of Social and Environmental Considerations

(1) Applicability of Clean Development Mechanism (CDM) to the Project

Japan will not participate in the second commitment period of the Kyoto Protocol after 2013 and is trying to establish new mechanisms to complement the current CDM including the Bilateral Offset Credit Mechanism (BOCM).

Regarding the CDM project utilizing Official Development Assistance (ODA), the Kyoto Mechanisms stipulate that "Public funding for the CDM project activities must not result in the diversion of the Official Development Assistance." There had been only one CDM project conducted by the Japanese ODA, "Zafarana Wind Power Plant Project, Arab Republic of Egypt". The Government of Japan issued an official document which confirmed that the public funding used for this project did not result in a diversion of Official Development Assistance.

In addition, "non-additional CERs" has been discussed worldwide for the CDM project by the ODA after COP3. Currently, it is a common international opinion that additional official fund besides current ODA only makes it possible to purchase the CERs.

Therefore the following two options have possibilities to obtain the CERs by this project.

- 1) After the Government of Japan issues an official document which clearly refers that the public funding used in the project does not result in a diversion of ODA, a host country discusses the applicability.
- 2) The Government of Japan and the host country discuss the purchase of CERs by "additional official fund" at an official level.

(2) Estimation of Greenhouse Gas Emission Reductions

Switching fuel from fossil fuel (coal and natural gas) to biomass enables reduction of CO₂. CO₂ emission reduction through the Project is estimated as shown below.

1) Project Boundary

Boundary of the Project is set as the following.

- 1) Baling agricultural residue at fields
 - 2) Transportation of agricultural residue from the fields to the pellet production plant
 - 3) Pellet production
 - 4) Transportation of pellet from pellet production plant to boilers
 - 5) Boiler operation

2) Baseline Emissions

Baseline emissions (BE_y) consist of 1) CO₂ emission from burning process of fossil fuels ($BE_{PFi,y}$) and 2) CO₂ emission of existing boilers for power consumption ($BE_{e,y}$). BE_y can be calculated by the following formula.

$$BE_y = BE_{PFi,y} + BE_{e,y}$$

$BE_{PFi,y}$ and $BE_{e,y}$ were calculated to be 8,066.8 tCO₂/y and 104.0 tCO₂/y.

From the above calculations, the baseline emission (BE_y) from 24 boilers was calculated to be 8,170.8 t CO₂/y.

3) Project Emissions

As biomass fuel is carbon neutral in accordance with the Kyoto Protocol, CO₂ emission from biomass burning is considered to be "zero". Therefore the processes which CO₂ is emitted under the Project are considered as the following.

- (a) Baling process of agricultural residue ($PE_{rol,y}$);
- (b) Transporting process of agricultural residue from the fields to the pellet production plant ($PE_{F-P,y}$);

- (c) Pellet production process ($PE_{pel,y}$);
- (d) Transporting process of pellet from pellet production plant to boilers ($PE_{PF-BL,y}$);
- (e) Boiler operation process ($PE_{boiler,y}$)

Project emissions (PE_y) can be calculated by the following formula.

$$PE_y = PE_{rol,y} + PE_{F-P,y} + PE_{pel,y} + PE_{P-B,y} + PE_{boiler,y}$$

Table 1.3.1 CO₂ Emission Data by Process

Emission process		CO ₂ emission	
Baling of agricultural residue at fields	$PE_{rol,y}$	17.9	tCO ₂ /y
Transportation of baled agricultural residue from fields to pellet factory	$PE_{F-P,y}$	17.1	tCO ₂ /y
Pellet production	$PE_{pel,y}$	1,496.8	tCO ₂ /y
Pellet transportation	$PE_{P-B,y}$	836.9	tCO ₂ /y
Boiler operation	$PE_{boiler,y}$	172.9	tCO ₂ /y
Total		2,541.6	tCO ₂ /y

Source: JICA Survey Team

Project Emissions (PE_y) were calculated to be 2,541.6 tCO₂/y.

4) Estimated CO₂ Emission Reductions

As described below, emission reductions (ER_y) are estimated to be 5,629.2 tCO₂/y.

$$\begin{aligned}
 ER_y &= BE_y - PE_y \\
 &= 8,170.8 - 2,541.6 \\
 &= 5,629.2 \text{ tCO}_2/\text{y}
 \end{aligned}$$

Chapter 2 Outline Design of the Requested Japanese Assistance

2.1 Design Policy

This Project shall be undertaken under the Japan's Grant Aid scheme in accordance with the "Green Growth" policy, which emphasizes utilizing the major equipment manufactured by the Japanese small and medium sized enterprises. It means that this Project is a Japan tied grant project to Moldova.

Accordingly, the following are basic design policies of the Project.

- Country of origin of key equipment and materials has to be Japan.
- Both pellet boilers and pellet production plant consist of various equipment, various mechanical materials, various instrument materials and various electrical materials and have to be designed by integrated engineering capability in quality, cost and delivery.
- Both plants have to be designed by the technical information integrated in the manufacture(s) that has enough experiences in design, manufacturing, construction, operation and maintenance of such plants, combining the necessary Moldavian relating information including regulations.

2.1.1 Natural Conditions and Design Policy

(1) Natural Conditions

The data of monthly average temperature, monthly maximum temperature, monthly minimum temperature, monthly average rain fall, monthly average wind velocity, and annual duration of daylight hours and the records of earthquake in main cities are summarized in the tables hereinafter.

Table 2.1.1 Monthly Average Temperature Data in the 3 Regions

Region Year	North (Briceni)				Central (Chişinău)				South (Cahul)			
	2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010
January	2,5	-2,4	-2,8	-7,4	3,9	-1,5	-0,1	-5,2	3,7	-1,3	-0,1	-4,2
February	-1,2	1,2	-0,2	-2,9	0,5	2,3	1,5	-0,9	1,9	2,7	2,0	0,1
March	6,4	5,0	2,4	3,1	7,1	7,2	3,9	4,0	7,2	8,1	4,8	4,8
April	9,3	9,9	11,1	10,3	10,6	11,0	12,2	11,0	10,9	11,7	11,8	11,6
May	17,5	14,4	15,1	16,2	18,9	15,5	16,6	16,8	18,7	15,8	16,8	17,2
June	20,2	19,0	19,1	19,4	23,2	20,9	21,7	21,0	23,2	20,9	21,6	20,7
July	21,9	19,8	21,4	21,8	25,8	22,2	24,0	23,3	26,0	22,2	24,4	23,2
August	20,8	20,5	19,7	22,4	23,9	23,8	22,3	24,9	23,8	24,2	22,7	24,9
September	14,5	13,6	16,7	13,9	16,7	15,5	18,7	16,1	16,4	16,2	18,4	17,1
October	9,3	10,5	9,2	5,9	11,3	12,4	11,5	7,5	11,9	12,7	12,3	8,6
November	1,1	4,0	5,4	8,2	3,0	5,1	6,5	10,3	3,7	6,0	7,1	11,1
December	-1,7	0,5	-2,1	-4,3	-0,4	1,3	-0,1	-2,1	-0,3	2,6	0,0	-0,7
Annual Mean Temp.	10,1	9,7	9,6	8,9	12,1	11,3	11,4	10,6	12,3	11,8	11,8	11,2

Table 2.1.2 Monthly Maximum Temperature Data in the 3 Regions

Region Year	North (Briceni)				Central (Chişinău)				South (Cahul)			
	2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010
January	13,1	10,4	6,0	3,6	13,5	9,6	8,7	11,3	15,0	9,5	11,5	15,4
February	8,0	18,2	13,0	6,7	15,8	19,1	13,9	13,3	16,2	19,3	14,9	14,1
March	19,0	17,5	15,3	21,3	20,0	20,5	18,2	20,6	22,0	20,9	19,9	21,1
April	23,4	21,5	24,0	22,7	21,1	21,8	22,9	22,0	23,2	23,9	23,5	22,5
May	32,0	27,5	29,3	26,6	34,2	26,5	28,5	25,9	32,9	27,5	28,6	28,9
June	33,8	30,8	31,4	32,3	35,4	32,1	34,5	34,1	36,6	33,7	34,0	33,8
July	35,6	32,2	33,5	32,5	39,5	33,5	36,3	32,8	39,4	33,5	37,9	32,4
August	34,7	34,0	31,6	35,3	39,1	37,5	33,7	36,6	38,4	37,9	34,4	36,8
September	24,8	30,0	29,2	24,7	27,6	32,6	32,6	26,4	27,8	32,5	32,5	28,1
October	23,0	22,5	25,4	14,1	24,3	23,7	26,0	15,4	24,8	24,6	25,7	16,4
November	9,4	18,4	15,6	20,9	11,0	19,9	18,4	22,8	11,6	22,0	18,6	23,0
December	7,4	15,4	11,6	9,0	9,2	16,2	14,2	13,0	10,0	17,0	16,0	16,0
Annual Max. Temp.	36,6	34,0	33,5	35,3	39,5	37,5	36,3	36,6	39,4	37,9	37,9	36,8

Table 2.1.3 Monthly Minimum Temperature Data in the 3 Regions

Region	North (Briceni)				Central (Chişinău)				South (Cahul)			
	2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010
January	-10,7	-18,6	-14,9	-27,4	-9,1	-15,3	-12,1	-21,8	-8,4	-17,0	-10,6	-21,2
February	-18,1	-12,4	-8,7	-14,9	-16,0	-9,8	-6,6	-11,8	-15,8	-9,7	-5,7	-10,7
March	-2,1	-3,4	-8,0	-10,4	-0,3	-0,7	-6,2	-8,8	-1,8	-0,2	-5,5	-8,7
April	-0,5	0,9	-0,2	1,7	0,6	3,2	1,9	2,9	1,9	3,1	1,2	3,4
May	-2,0	4,5	3,9	7,5	3,3	6,3	7,3	9,3	4,1	6,6	8,2	8,5
June	10,4	1,5	8,4	9,0	14,2	8,8	11,1	12,7	13,4	8,8	11,8	10,6
July	11,4	10,9	10,4	13,3	12,6	13,7	13,9	13,9	12,3	12,7	15,0	14,5
August	9,8	8,9	9,2	7,9	13,5	10,2	13,5	11,8	11,6	10,2	13,1	12,7
September	3,6	4,8	5,5	5,8	8,2	4,8	8,8	7,8	5,9	5,1	7,2	8,4
October	-0,3	0,8	-2,6	-3,0	1,9	2,8	-1,1	-2,0	2,6	3,6	0,0	-2,5
November	-7,9	-5,9	-3,6	-6,3	-4,9	-5,5	-3,3	-0,9	-4,9	-3,8	-5,2	0,0
December	-11,9	-13,3	-19,7	-13,6	-8,8	-11,9	-16,8	-12,1	-9,8	-12,3	-16,7	-10,7
Annual Min. Temp.	-18,1	-18,6	-19,7	-27,4	-16,0	-15,3	-16,8	-21,8	-15,8	-17,0	-16,7	-21,2

Table 2.1.4 Monthly Average Rainfall & Humidity Data in the 3 Regions

Region	North (Briceni)				Central (Chişinău)				South (Cahul)			
	2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010
January	29	27	32	62	44	26	25	86	41	14	32	35
February	41	19	32	40	62	6	26	62	27	2	21	43
March	21	27	40	23	34	36	63	29	44	33	48	29
April	18	127	9	34	37	48	3	45	21	47	18	23
May	62	54	24	109	19	43	33	69	25	49	49	82
June	88	37	95	205	27	63	39	85	37	95	20	121
July	121	212	41	196	4	51	68	67	0	43	34	146
August	91	71	34	38	34	31	33	53	105	20	20	25
September	42	89	4	76	26	75	22	46	39	46	41	31
October	46	46	67	45	71	16	30	69	49	22	35	80
November	38	29	23	56	60	16	9	40	63	13	13	20
December	21	35	44	76	62	55	95	83	66	60	74	64
Annual Rainfall (mm)	618	773	445	960	480	466	446	734	517	444	405	699
Annual Rainy Days	131	146	132	159	114	107	122	134	95	114	101	140
Annual Mean Humidity (%)	73	76	71	76	64	70	68	74	67	71	68	73

Table 2.1.5 Monthly Average Wind Velocity & Duration of Daylight Data in the 3 Regions

Region	North (Briceni)				Central (Chişinău)				South (Cahul)			
	2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010
January	2,8	3,2	1,8	2,3	2,2	2,2	3,1	3,2	4,1	3,7	3,4	3,9
February	3,0	2,4	1,8	3,2	1,9	2,0	3,3	3,6	4,6	3,7	4,0	4,3
March	3,4	2,8	2,5	2,8	2,1	2,2	3,1	3,6	4,7	4,4	3,9	4,1
April	2,5	2,6	2,7	2,8	1,9	1,9	3,8	3,0	3,4	4,1	3,8	3,6
May	2,3	1,9	2,2	2,4	2,0	2,8	3,0	2,9	4,1	3,2	3,5	3,1
June	1,7	1,7	2,1	2,1	1,8	2,6	3,1	3,2	3,2	2,7	3,1	3,2
July	1,5	2,1	1,9	1,6	1,9	3,4	3,0	2,8	3,7	3,1	3,0	2,6
August	1,2	1,6	1,4	1,7	1,6	2,9	3,4	2,8	3,3	2,9	3,2	2,9
September	1,8	1,7	1,5	2,0	1,8	3,2	2,6	2,7	3,4	3,3	2,9	3,1
October	1,6	1,9	2,1	2,2	1,5	2,9	2,6	3,0	2,8	3,1	3,0	3,6
November	2,6	2,5	2,7	2,6	2,1	3,1	2,8	3,3	3,8	3,3	3,1	3,4
December	2,3	2,8	2,6	2,3	1,8	3,8	2,7	3,1	3,3	4,3	3,2	3,1
Annual Average Wind Speed (m/sec)	2,2	2,3	2,1	2,3	1,9	2,8	3,2	3,1	3,7	3,5	3,8	3,4
Duration of day light (hours)	1791	...	...	1874	2320	2188	2327	2226	2031	...	...	2207

- (b) Painting: Rust preventing: Once
 Finishing: Twice

D) Hanging Rig

Four pieces of hanging rig shall be equipped on module and/or skid for pellet boiler under the consideration of weight balance.

3) Requirements and/or Regulation for Electrical and/or Instrument Design

- A) Equipment and/or Materials Exported from Japan
 - shall be in accordance with Japan Industrial Standards (JIS).
- B) Electricity
 - Power electricity: 380 V, 3-phase, 50 Hz
 - Instrument electricity: 220 V, Single, 50 Hz

2.1.2 Survey Results of Japanese Manufacturers

The potential suppliers for the Project will be selected from the Japanese manufacturers and the JICA Survey Team (hereinafter referred as JST) surveyed possible manufacturers in Japan.

(1) Pellet Boiler

So far it has been confirmed that there are 4 possible companies and each of them has its own line-up machines as listed hereunder.

Table 2.1.7 Pellet Boiler Line-up by Manufacturer

Capacity (1,000kcal/h)	60	100	150	200	300	450	500	800	1,000
A Company	○	○	○	○	○	○	○(600)	○	○
B Company		○	○	○(250)	○(350)	○(400)	○		
C Company		○	○	○(250)	○(350)		○		
D Company		○			○		○		

Source: JICA Survey Team

Essentially, boiler size should be decided based on the specific conditions of the beneficial buildings/facilities in accordance with the Moldovan laws/regulations. However, it will be costly to design and produce many boilers of specific capacities. Hence, the following 5 types of capacities are selected under the consultation with the MoAFI.

	1,000 kcal/h	or	kWh ¹
1.	100		116
2.	200		232
3.	300		348
4.	350		407
5.	500		584

Details of the companies and their products are described in the tables below.

¹ In Japan, "kcal/h" is widely used to indicate boiler capacity while "kWh" is commonly adopted in Moldova. Conversion factor: 1 kW = 0.86 kcal/h

Table 2.1.8 Comparison of the Boilers by Manufacturer

Function	Element		A	B		C	D
	Equipment	Smoke tube		Water tube			
Boiled type		Non-pressurized hot water heat generator	<=	<=	<=	<=	<=
	Hopper	reverse pyramid	<=	<=	<=	<=	<=
Fuel supply	First step screw feeder	metering screw	None	None	metering screw	<=	<=
	Rotary valve	Exist	None	None	None	None	None
	Anti back-fire	Emergency shut-off dumper	Back-fire extinction	Back-fire extinction	<=	<=	<=
	Second Step Screw feeder	Exist	metering screw	metering screw	None	Exist	Exist
Furnace	Fuel supply type	Drop down	Underfeed	Underfeed	Drop down	<=	<=
	Grate	SS circle plate	Cast iron low com sharp	Cast iron low com sharp	SS circle plate	Horizontal Cylindrical grate	Horizontal Cylindrical grate
	Clinker breaker	Rotary breaker	Ring breaker	Ring breaker	Pop-up combustion	Automatically intermittent movement	Automatically intermittent movement
	Mechanism	L-oil pilot burner	Embers	Embers	L-oil pilot burner	L-oil pilot burner	L-oil pilot burner
Air supply	Pilot fuel tank	60 - 80L	No necessary a pilot burner	No necessary a pilot burner	60 - 80L	60 - 80L	60 - 80L
	Furnace inside pressure control	Inside pressure balanced control	<=	<=	<=	<=	<=
	Ventilation fun	Exist	<=	<=	<=	<=	<=
	Exhaust fun	Exist	<=	<=	<=	<=	<=
Furnace	Furnace wall	Fireproof brick	Water jacket	Water jacket	Partially water jacket	Double pipe air cooling	Double pipe air cooling
	Ash treatment	Tray manual exhaust	<=	<=	<=	Automatic exhauster	Automatic exhauster
Heat generating system		Water surface is open to atmosphere	<=	<=	<=	<=	<=
	Heat generator	Vertical plate type	Vertical smoke pipe type	Horizontal water pipe type	Horizontal water pipe type	Horizontal water pipe type	Vertical smoke pipe type
	Hot gas flow	Up & Down counter flow	<=	Rectangular flow	<=	<=	Up flow
	Water supply	Automatic supply	<=	<=	<=	<=	<=
System control & Aram	Control	Generator water temperature	<=	<=	<=	<=	<=
	Aram	Fuel & air supply ON, OFF	<=	<=	<=	<=	<=
		Low water level alarm	<=	<=	<=	<=	<=
Dust collect	Dust Collector	Cyclone	<=	<=	<=	<=	<=
Primary circulation	Pump	In-line pump	<=	<=	<=	<=	<=
Heat Exchange	Heat Exchanger	Plate type	<=	<=	<=	<=	<=

Note: Symbol <= indicates same as the left column.

V. B. 2. J. S.

Table 2.1.9 List of Pellet Boiler Manufacturers

Item	Unit	A	B	C	D
Funded Year		1 November 1983	1 September 1981	April 1947*	12 August 1948
Capital	M Yen	10	10	12.16*	8
Employee number	person	8	10	70*	102
Factory location		Hokkaido	Shizuoka	Niigata*	Kagoshima
Site area	m ²	11,154*	3,487	3,901*	14,248
Building area	m ²	2,363*	974	1,277*	6,490
Timing of handing over		Factory shipment	Factory shipment	Factory shipment	Factory shipment
Condition of payment					
Contract		30%	30%	30%	30%
Middle of production		40%	40%	40%	40%
Final handing over		30%	30%	30%	30%
Engineering Capability					
Design Capability		Planning/Design	Planning/Design	Planning/Design	Planning
Purchasing Capability		Yes	little weak	Yes	Yes
In-house production Cap.		None	In-house production	None	In-house production
Outsourcing production Cap.		Contract to out	Partially	Contract to out	Partially
Elec. & Inst. works		Contract to out	Contract to out	Contract to out	Contract to out
SV Capability		Yes	Yes	Yes	Yes
Past experienced record					
Pellet boiler		10	202 (include export)	34	None
Wood chip boiler		22	None	None	Wood chip boiler 3units
Others (Gas, Oil, boiler & Biomass Dryer etc.)		700 (include export)	Oil Boiler 60 - 100units/y	Oil & Gas boiler more than 100y	Steam Fumigator 71 units (include export)
Wood Biomass Boiler Sum		32	202	34	3

Note: Symbol * indicates outsourcing producer.

(2) Pellet Production Plant

The key equipment of pellet production plant is a pelletizer. In general, there are two types for pelletizing, one is flat die type and the other is ring die type. In Europe, the ring die type is commonly used as the pellet production increases. In Japan, both types are available from several manufacturers.

There are not so big differences in performance between the flat die type and the ring die one. In general, the ring die type is more suitable to a large capacity (more than 1.5 ton/h) plant but the flat die type is more suitable to a small capacity plant.

2.1.3 Potential Local Subcontractors for Construction and/or Installation Works

(1) Central Assembling Factory for Pellet Boiler

After importing parts of boilers from Japan, pellet boilers shall be assembled as module at a factory in Chisinau. (Refer to "2.1.4 Basic Design Policy" for details.) There is one potential factory in Chisinau and the outline is as follows.

Employee: Present 120 Possible 400

Facilities: Machine (Lathe, Cutting, Plasma Flat Cutting, Sand Blast), Welding, Painting, etc.

Area: 49,686 m²

Building Area: 11,856 m²

Max. Handling Size: Manufactured 5 m diameter object in the past, 4 m x 12 m length

(2) Transportation of Boilers

It is possible to transport an object of 4 m width x 4 m height x 12 m length under official permission issued by the Moldovan authority concerned.

(3) Installation Work

There are several local installation companies who have many experiences of the similar projects of UNDP and MSIF.

2.1.4 Basic Design Policy

(1) Pellet Boiler

As a result of site and domestic survey, basic design policies for pellet boiler are as follows.

- Use the pellets produced from the agricultural waste such as straw, leaves/stalks of sunflower and maize, and pruning twigs from orchards and/or vineyards in rural area in Moldova.
- Burning efficiency of pellet boiler should not be less than 80 %.
- Specification of gas emissions and waste ash from pellet boiler should be in accordance with the Japanese rules and regulations.
- Operation of pellet boiler shall be fully automatic including the safety devices such as back fire preventer. In addition, continuous operation for 6-month period (winter season) shall be possible except for brief shutdown for maintenance.
- All parts including piping, wiring and related peripheral devices for a pellet boiler shall be mounted and installed on a skid² constructed by steel structure at the central assembling factory in Chisinau in order to (1) reduce the installation workloads at site, (2) maintain the quality of products, and (3) minimize the total project cost.

(2) Pellet Production Plant

- Pellet production plant shall produce the pellets from the agricultural waste such as straw, leaves/stalks of sunflower and maize, and pruning twigs from orchards and/or vineyards in rural area in Moldova.

² The housing with skid is referred as "module".

V. B.

[Handwritten signature]

- Specification of gas emissions and waste from the plant should be in accordance with the Japanese rules and regulations.
- Production rate shall be minimum 1 ton/h. This capacity has to be demonstrated with at least one material of the materials mentioned described.

2.2 Basic Plan (Construction Plan / Equipment Plan)

2.2.1 Selection of Sites for Pellet Boiler Installation

JST started the selection processes for pellet boiler installation for the Project by examination of the list of 138 candidate villages prepared by 2KR-PIU. In March 2012 when the first survey work in Moldova was completed by the JST, there were 119 candidate villages where 182 public facilities were included. Among them, the public facilities with more than 100 beneficiaries (including both pupils and employees) accounted for 118 in the 93 villages.

2KR-PIU had been accepting applications for the Project from rural villages during the first survey work period in Moldova, and the additional applications amounted to 88 villages and 92 public facilities at the end of March 2012. After pre-screening of these candidate villages by 2KR-PIU, these 58 additional candidate villages with 83 public facilities (over 100 beneficiaries) had been surveyed together with the remaining 22 candidate villages during the second survey work period in Moldova which started in June 2012. In the end, 117 villages had been selected as candidate sites for pellet boiler installation in the end of July 2012. The distribution of candidate villages by Region and Rayon is shown below.

Table 2.2.1 Distribution of 117 Candidate Villages by Region and Rayon

North		Center		South	
Rayon	Site No.	Rayon	Site No.	Rayon	Site No.
Briceni	3	Anenii Noi	2	Basarabeasca	2
Dondușeni	2	Călărași	4	Cahul	6
Drochia	9	Criuleni	3	Cantemir	6
Edineț	6	Dubăsari	1	Căușeni	2
Fălești	3	Hîncești	3	Cimișlia	3
Florești	3	Ialoveni	4	Leova	2
Glodeni	5	Nisporeni	3	Ștefan Vodă	1
Ocnita	3	Orhei	8	Taraclia	1
Rișcani	2	Rezina	4	UTA Găgăuzia	7
Sîngerei	5	Strășeni	3		
Soroca	2	Telenesti	3		
		Ungheni	2		
		Mun. Chișinău	4		
Sub total	43	Sub total	44	Sub total	30

Source: JICA Survey Team

As for the selection criteria of candidate villages, the JST and MoAFI agreed the following basic points on 5 March 2012.

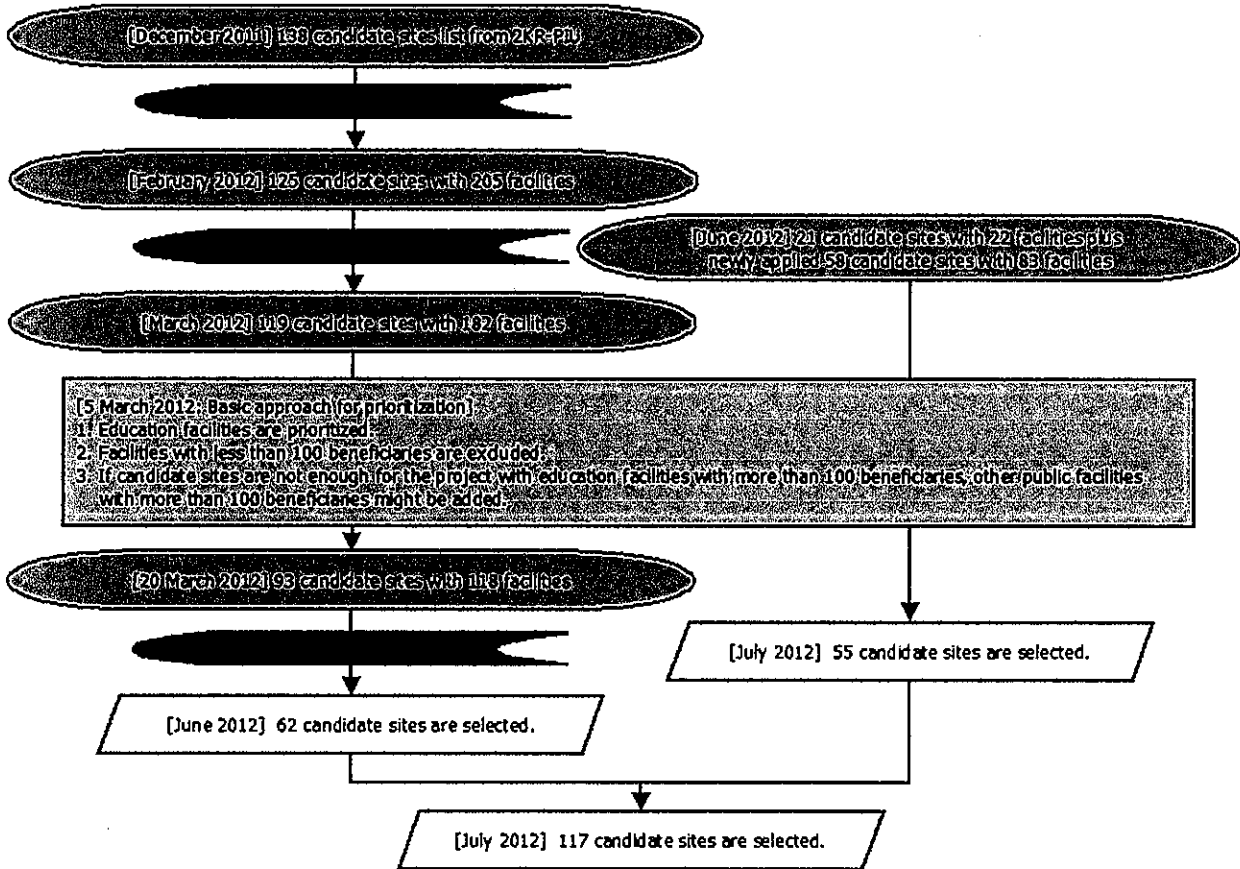
1. Educational facilities have higher priorities than other public ones. This resulted from the fact that other public facilities such as community centers and clinics nominated by village authorities have relatively fewer beneficiaries per site as compared to educational facilities.
2. Among the educational facilities, higher priority will be given to those with more beneficiaries (including both pupils and employees) from the viewpoint of efficiency, and those educational facilities with fewer than 100 beneficiaries will be excluded, in principle. This point is based on quantitative efficiency of one boiler procured through the Project.
3. In case that the educational facilities with over 100 beneficiaries are not enough for total project cost, other public facilities with over 100 beneficiaries will be examined as

candidate sites.

In addition, the JST and MoAFI agreed the ideas shown below.

4. Several facilities can be regarded as one candidate site if they could be heated by one pellet boiler because of their proximity based on the site survey result. (e.g. In case a primary school is located next to a community center and it concludes that installation of one pellet boiler between the two facilities could provide heating for the both two facilities.)
5. In case several facilities are applied as candidate sites from one village, the facility with more beneficiaries can be the first candidate site from that village after consultation with the village mayor.

The process flow diagram is indicated below.



Source: JICA Survey Team

Figure 2.2.1 Selection Flow Diagram of 117 Candidate Sites

Based on the following criteria, the 117 candidate sites were scored. Facility conditions were evaluated by visual inspection when the JST and its subcontractor visited the site.

Table 2.2.2 Evaluation Criteria for Site Prioritization

Criteria	Score
1. Educational Facilities	10
2. Non-educational Facilities	1
3. Number of Beneficiaries	Number of Beneficiaries x 0.01
4. Facility Conditions (3-level evaluation: A, B, C)	
Building -Windows, ceiling, wall (heat retention)	A:3, B:2, C:1
Indoor/outdoor piping, Indoor radiators (heat transfer)	A:5, B:3, C:1

Source: JICA Survey Team

It was agreed with 2KR-PIU that 30% of the six scores of the facility conditions are used for prioritization, and all the 117 candidate sites were prioritized by total score as shown below.

V. D. *[Signature]* *[Signature]* *[Signature]*

Table 2.2.3 Result of the 117 Candidate Sites Prioritization

S/N	Code No.	Region (1:North, 2:Central, 3:South)/ Rayon	Village	Building Information			Facility Condition						Agriculture performance	Total Score **
				Facility type *	Persons of Full day use	No. of Visitors	Windows Condition A-3, B:2, C:1	Ceiling Condition A-3, B:2, C:1	Wall Condition A-3, B:2, C:1	Outdoor Piping System	Indoor Piping System	Original Radiator		
				A	B		C	D	E	F	G	H	I	J
1	1903	2 Ialoveni	Răzeni	4	896		3	3	3	3	5	3		24.96
2	1802	2 Hîncești	Lăpușna	1	791		3	3	3	5	5	3		24.51
3	802	3 UTA Gagauzia	Congaz	4	1,060		1	1	1	3	3	3		24.20
4	1301	1 Briceni	Corjeuți	4	820		3	3	3	3	5	3		24.20
5	1101	1 Glodeni	Ciuciulea	1	830		3	3	3	3	3	3		23.70
6	1003	1 Singerei	Singerei Noi	4	642		3	3	3	5	5	5		23.62
7	2202	2 Anenii - Noi	Mereni	112	658		3	3	3	3	5	5		23.18
8	304	1 Drochia	Sofia	4	557		3	3	3	5	5	5		22.77
9	805	3 UTA Gagauzia	Ceadir - Lunga	3	807		1	1	2	3	5	3		22.57
10	604	1 Florești	Ghindești	4	520		3	3	3	5	5	5		22.40
11	3201	2 Rezina	Ignăței	4	490		3	3	3	5	5	5		22.10
12	7203	2 NISPORENI	VARZARESTI	14	740		3	2	2	3	2	3		21.90
13	6902	1 FLORESTI	FRUMUSICA	4	658		3	3	2	3	3	3		21.68
14	2103	2 UNGHENI	COSTULENI	14	698		3	2	2	3	2.5	3		21.63
15	404	3 Cantemir	Gotești	4	565		2	3	3	5	3	3		21.35
16	303	1 Drochia	Cotova	4	450		3	3	3	3	5	5		21.10
17	402	3 Cantemir	Pleşeni	3	436		2	3	2	5	5	5		20.96
18	1302	1 Briceni	Larga	4	400	50	2	3	3	5	5	5		20.90
19	1005	1 Singerei	Cotiujenii Mici	13	369		3	3	3	5	5	5		20.89
20	6802	1 FALESTI	CALINESTI	4	530		3	3	3	3	3	3		20.70
21	6301	3 CANTEMIR	COCHULIA	4	587		3	2	2	3	3	3		20.67
22	1706	2 Orhei	Jora de Mijloc	13	447		3	3	3	5	3	3		20.47
23	7702	2 STRASENI	MICAUTI	36	537		2	3	3	3	3	3		20.47
24	1712	2 Orhei	Susleni	4	326		3	3	3	5	5	5		20.46
25	801	3 UTA Gagauzia	Chirșova	138	618		1	2	2	3	3	3		20.38
26	1501	3 UTA Gagauzia	Cișmicioi	4	578		2	2	2	3	3	3		20.28
27	7703	2 STRASENI	SCORENI	4	480		3	3	3	3	3	3		20.20
28	1803	2 Hîncești	Buțeni	3	360		3	3	3	5	5	3		20.20
29	306	1 Drochia	Suri	4	465		3	3	3	3	3	3		20.05
30	2104	2 Ungheni	Priița	3	400		3	3	3	5	3	3		20.00
31	1714	2 Orhei	Furceni	13	342		2	2	2	3	3	3	2	19.92
32	2701	3 UTA Gagauzia	Cioc - Maidan	14	486		2.5	2.5	2.5	3	3	3		19.81
33	1601	3 Taraclia	Cairaclia	4	307		3	3	3	3	5	5		19.67
34	403	3 Cantemir	Ciobalaccia	4	456		2	3	3	3	3	3		19.66
35	8102	3 GAGAUZIA	BESALMA	4	570		1	2	2	3	2	3		19.60
36	1108	1 Glodeni	Glodeni	1	292		3	3	3	3	5	5		19.52
37	1110	1 Glodeni	Sturzovca	38	378		3	3	2	5	3	3		19.48
38	1705	2 Orhei	Trebujeni	3	223		3	3	3	5	5	5		19.43
39	1702	2 Orhei	Brănești	13	195		3	3	3	3	3	3	2	19.35
40	501	3 Cahul	Burlacu	4	410		2	3	3	3	3	3		19.20
41	2802	3 Căușeni	Copanca	1	200		3	3	3	5	5	5		19.20
42	8002	2 CHISINAU	CRICOVA	1	485		3	2	2	2	2	3		19.05
43	2602	1 Drochia	Gribova	3	184		3	3	3	5	5	5		19.04
44	1303	1 Briceni	Criva	3	180		3	3	3	5	5	5		19.00

V. B.
re. B.
re. B.

S/N	Code No.	Region (1:North, 2:Central, 3:South)/ Rayon	Village	Building Information			Facility Condition						Agriculture performance	Total Score **
				Facility type *	Persons of Full day use	No. of Visitors	Windows Condition A:3, B:2, C:1	Ceiling Condition A:3, B:2, C:1	Wall Condition A:3, B:2, C:1	Outdoor Piping System	Indoor Piping System	Original Radiator		
				A	B		C	D	E	F	G	H	I	J
45	301	2 REZINA	CUIZAUCA	4	344		3	3	3	3	3	3		18.84
46	1107	1 GLODENI	DUSMANI	139	381	70	1	2	2	2	2	1	2	18.81
47	6101	2 ANENII NOI	MAXIMOVCA	1	230		3	1	2	3	3	3	2	18.80
48	7401	1 OCNITA	SAUCA	3	191		3	3	1	3	3	3	2	18.71
49	2401	2 TELENESTI	CAZANESTI	13	328		3	3	3	3	3	3		18.68
50	6302	3 CANTEMIR	TARTAUL	13	473		3	2	2	3	2	1		18.63
51	8004	2 CHISINAU	BUBUIECIU	11	471		2	2	2	2	2	3		18.61
52	3501	1 Soroca	Căinari Vechi	1	137		3	3	3	5	5	5		18.57
53	6603	1 DROCHIA	POPESTII DE SUS	14	404		3	2	1	3	3	3		18.54
54	7501	2 REZINA	MATEUTI	13	303		3	2	2	3	2	3	1	18.53
55	701	3 Leova	Ceadr	3	216		3	2	3	3	5	5		18.46
56	1009	1 Singerei	Ciuciueni	133	216		2	2	2	5	5	5		18.46
57	6402	2 CALARASI	TIBIRICA	4	452		3	2	2	3	2	1		18.42
58	1206	1 Edineț	Ruseni	3	180		3	3	3	3	5	5		18.40
59	2901	3 Ștefan Vodă	Feștelita	1	179		3	2	2	5	5	5		18.39
60	8003	2 CHISINAU	TOHATIN	13	409		3	2	2	2	2	3		18.29
61	6601	1 DROCHIA	MINDIC	3	362		3	2	2	3	2	3		18.12
62	6901	1 FLORESTI	ZALUCENI	3	101		2	3	3	3	3	3	2	18.11
63	7201	2 NISPORENI	SISCANI	3	300		3	3	3	3	2	3		18.10
64	1708	2 ORHEI	CHIPERCENI	3	217		1	3	3	1	2	3	2	18.07
65	1711	2 Orhei	Piatra	13	325		3	2	2	3	3	3		18.05
66	7202	2 NISPORENI	CALIMANESTI	129	198		1	2	2	3	2	3	2	17.88
67	6701	2 DUBASARI	OXENTEA	18	366		2	2	2	3	2	3		17.86
68	6202	3 BASARABESCA	CARABETOVCA	4	290		3	2	2	3	3	3		17.70
69	7801	2 TELENESTI	TINTARENI	4	371		3	3	2	3	1	1		17.61
70	7101	2 IALOVENI	HANSCA	3	200		1	2	2	3	3	1	2	17.60
71	202	2 Criuleni	Mășcăuți	29	334		1	2	2	3	3	3		17.54
72	8101	3 GAGAUZIA	CONGAZCIC	13	332		1	2	2	3	3	3		17.52
73	1004	1 Singerei	Copăceni	3	180		1	2	3	5	5	3		17.50
74	6602	1 DROCHIA	TARIGRAD	4	259		2	2	2	3	2	2	1	17.49
75	506	3 Cahul	Larga Nouă	13	264		1	3	3	3	3	3		17.44
76	706	3 Leova	Tochile Răducani	3	204		3	3	3	3	3	3		17.44
77	7001	2 HINCESTI	IVANOVCA	13	223		1	2	2	3	3	3	1	17.43
78	6201	3 BASARABESCA	SADACLIA	1	148		3	3	3	3	3	1	1	17.28
79	7701	2 STRASENI	MICLEUSENI	1	162		1	1	1	3	3	3	2	17.22
80	504	3 Cahul	Alexanderfeld	3	209		2	3	3	3	3	3		17.19
81	7402	1 OCNITA	HADARAUTI	13	236		3	3	3	2	2	3		17.16
82	7601	1 SINGEREI	MARINESTI	13	265		3	2	2	3	2	3		17.15
83	1202	1 EDINET	HANCAUTI	3	182		1	2	2	2	2	2	2	17.12
84	6401	2 CALARASI	DERENEU	49	211	50	1	2	2	1	2	2	2	17.11
85	1105	1 Glodeni	Iabloane	33	289		2	2	2	3	3	2		17.09
86	401	3 Cantemir	Vișneovca	3	198		3	3	2	3	3	3		17.08
87	6604	1 DROCHIA	MOARA DE PIATRA	3	185		2	2	2	3	2	3	1	17.05
88	1405	1 Rîșcani	Hiliniți	13	255		2	2	2	3	3	3		17.05
89	1201	1 Edineț	Parcova	3	163		3	3	3	3	3	3		17.03

V. B.

re. B.

S/N	Code No.	Region (1:North, 2:Central, 3:South)/ Rayon	Village	Building Information			Facility Condition						Agriculture performance	Total Score **
				Facility type *	Persons of Full day use	No. of Visitors	Windows Condition A:3, B:2, C:1	Ceiling Condition A:3, B:2, C:1	Wall Condition A:3, B:2, C:1	Outdoor Piping System	Indoor Piping System	Original Radiator		
				A	B		C	D	E	F	G	H	I	J
90	9002	2 Criuleni	Raculesti	3	219		2	2	3	3	3	3		16.99
91	1204	1 Edineț	Bleşteni	3	158		3	3	3	3	3	3		16.98
92	1709	2 Orhei	Ivancea	3	147		2	2	2	3	3	3	1	16.97
93	2402	2 TELENESTI	ZGARDESTI	13	142		3	3	3	3	2	1	1	16.92
94	8001	2 CHISINAU	SINGERA	3	344		2	2	2	3	2	0		16.74
95	2503	3 Cimislia	Cimislia	1	187		1	3	3	3	3	3		16.67
96	1205	1 EDINET	CORPACI	3	166		2	2	2	2	1	1	2	16.66
97	906	1 Donduşeni	Scăieni	3	180		2	3	2	3	3	3		16.60
98	2601	1 DROCHIA	DROCHIA	3	240		2	2	2	3	2	3		16.60
99	6403	2 CALARASI	TEMELEUTI	3	177		2	3	3	3	2	3		16.57
100	8201	1 DONDUSENI	TAUL	3	266		1	2	2	3	2	3		16.56
101	2502	3 Cimislia	Satul Nou	1	104		3	3	3	3	3	3		16.44
102	2301	2 Călăraşi	Bravicea	1	160		2	3	2	3	3	3		16.40
103	1203	1 EDINET	ALEXANDRENI	36	159	21	2.5	2.5	2.5	3	2.5	3		16.39
104	3001	1 Ocnița	Lencăuți	3	187		1	3	2	3	3	3		16.37
105	1403	1 Rîșcani	Branîște	3	185		2	2	2	3	3	3		16.35
106	2001	1 FALESTI	NATALIEVCA	1	120		3	3	2	3	3	3		16.30
107	502	3 Cahul	Ursoara	1	125		3	3	3	5	3	3	-1	16.25
108	201	2 Criuleni	Ișnovăț	3	200		2	3	3	3	3	3	-1	16.10
109	9001	3 Cahul	Doina	3	189		3	2	1	3	2	2		15.79
110	302	2 REZINA	LIPCENI	13	178		2	2	2	3	2	2		15.68
111	2801	3 Căuşeni	Hagimus	3	200		1	1	1	3	3	3		15.60
112	7103	2 IALOVENI	ULMU	1	106		3	2	2	3	2	3		15.56
113	502	3 Cahul	Lebedenco	3	143		1	2	3	5	3	3	-1	15.53
114	7102	2 IALOVENI	PUHOI	1	104		3	2	2	3	2	1		14.94
115	2504	3 CIMISLIA	TROITCOE	3	182		1	2	2	3	1	1		14.82
116	3401	1 SOROCA	RACOVAT	1	164		0	0	0	3	3	3		14.34
117	6801	1 FALESTI	TAXOBENI	6	100		3	3	3	3	3	3	2	9.40

*Note1: Facility type: 1: Kindergarten, 2: Primary school, 3: Gymnasium, 4: Lyceum, 5: Other school, 6: Community & Culture Center, Library, Gym, 7: Church, 8: Hospital, Medical clinic, Rehabilitation Center, 9: Mayoralty office

**Note2: Total score (J): If the facility type (A) is educational (1-5), the total score (J) is calculated from the following formula: $J = 10 + B \cdot 0.01 + (C+D+E+F+G+H) \cdot 0.3 + I$. If the facility type (A) is non-educational (6-9), the total score (J) is calculated from the following formula: $J = 1 + B \cdot 0.01 + (C+D+E+F+G+H) \cdot 0.3 + I$.

Source: JICA Survey Team

After the second site survey in Moldova, 25 sites in the Central Region had been finally selected as the sites for pellet boiler installation through a series of discussions. (See the table below.)

Table 2.2.4 List of the 25 Candidate Sites for Boiler Installation

S/N	Priority Ranking	Code	Rayon	Community	Kinds of Beneficial Facility	Persons of Full day use	No. of Visitors	Proposed Boiler Size (kW)
1	1	1903	IALOVENI	RĂZENI	Lyceum	896		580
2	2	1802	HÎNCEȘTI	LĂPUȘNA	Lyceum	791		580
3	7	2202	ANENII - NOI	MERENI	2 Kindergartens + Primary school	658		348
4	11	3201	REZINA	IGNAȚEI	Lyceum	490		348
5	12	7203	NISPORENI	VARZAREȘTI	Kindergarten + Lyceum	740		580
6	22	1706	ORHEI	JORA DE MIJLOC	Kindergarten + Gymnasium	447		348
7	23	7702	STRASENI	MICAUTI	Gymnasium + Culture Center	537	150	580
8	24	1712	ORHEI	SUSLENI	Lyceum	326		232
9	27	7703	STRASENI	SCORENI	Lyceum	480		580
10	28	1803	HÎNCEȘTI	BUTENI	Gymnasium	360		580
11	30	2104	UNGHENI	PÎRLIȚA	Gymnasium	400		348
12	31	1714	ORHEI	FURCENI	Kindergarten + Gymnasium	342		348
13	38	1705	ORHEI	TREBUJENI	Gymnasium	223		232
14	39	1702	ORHEI	BRĂNEȘTI	Kindergarten + Gymnasium	195		232
15	42	8002	CHISINAU	CRICOVA	Kindergarten	485		232
16	45	301	REZINA	CUZAUCA	Lyceum	344		407
17	47	6101	ANENII NOI	MAXIMOVCA	Kindergarten	230		232
18	51	8004	CHISINAU	BUBUIECIU	2 Kindergartens	471		232
19	54	7501	REZINA	MATEUTI	Kindergarten + Gymnasium	303		348
20	57	6402	CALARASI	TIBIRICA	Lyceum	452		580
21	60	8003	CHISINAU	TOHATIN	Kindergarten + Gymnasium	409		348
22	63	7201	NISPORENI	SISCANI	Gymnasium	300		348
23	64	1708	ORHEI	CHIPERCENI	Gymnasium	217		232
24	65	1711	ORHEI	PIATRA	Kindergarten + Gymnasium	325		232
25					2KR Training Center in Chisinau			116
Total						10,421		

Source: JICA Survey Team

V. B.

2.2.2 Basic Structure

(1) Pellet Boiler

Pellet Boiler shall be installed on the skid and skid shall be installed in the housing in the central assembling factory as described in "2.1.4 Basic Design Policy".

However the module which is assembled in the central assembling factory will be;

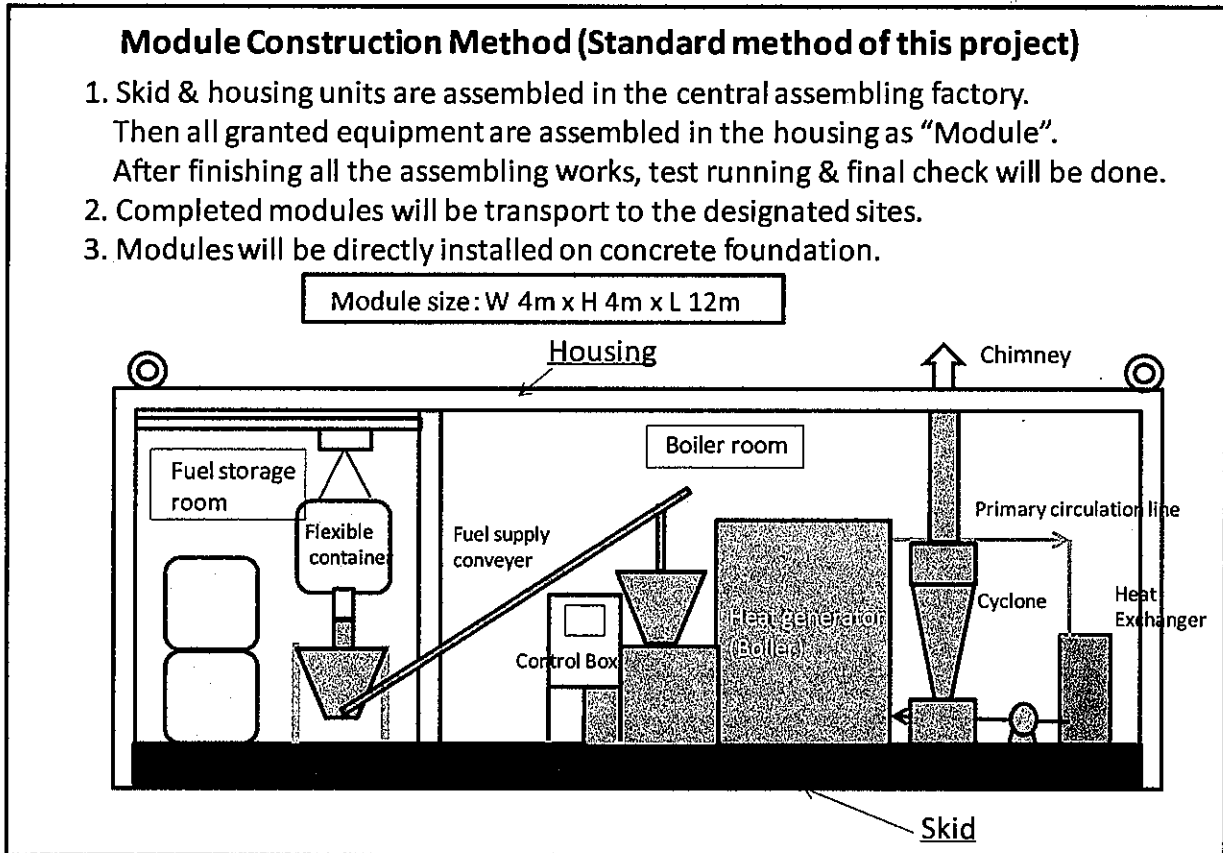
4 m width x 4 m height x 12 m length

This size is possible to be transported on the Moldovan official roads but there are some sites where the road width is not enough for transportation of the module. Therefore, the following two methods are planned.

1) Module Method

Module Construction Method (Standard method of this project)

1. Skid & housing units are assembled in the central assembling factory. Then all granted equipment are assembled in the housing as "Module". After finishing all the assembling works, test running & final check will be done.
2. Completed modules will be transport to the designated sites.
3. Modules will be directly installed on concrete foundation.



Source: JICA Survey Team

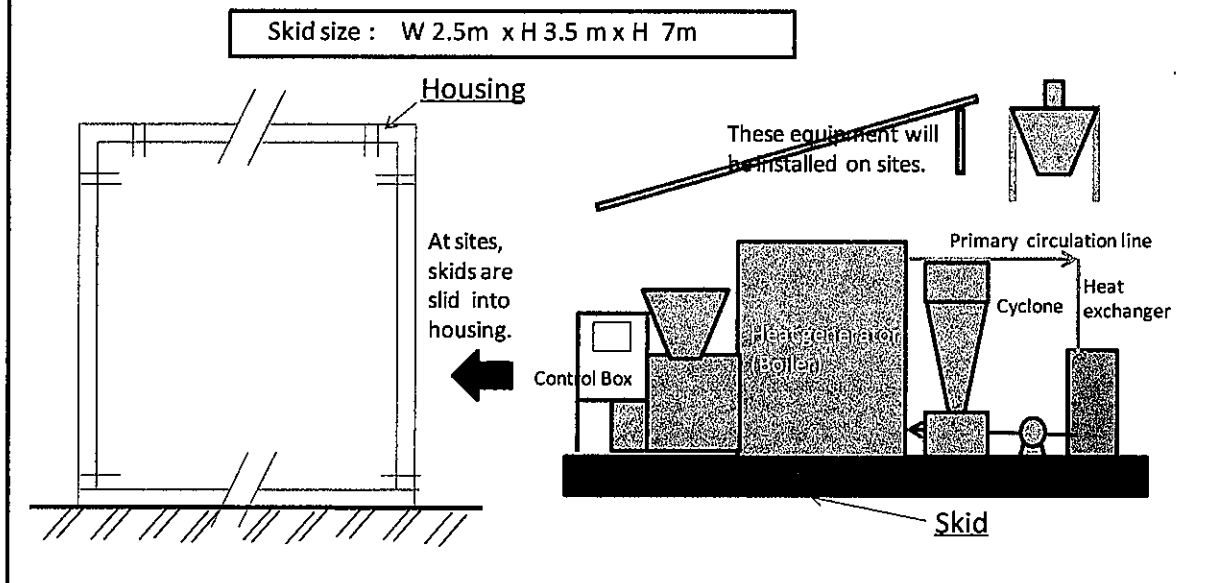
Figure 2.2.2 Module Method

V. B. re. *[Handwritten signature]*

2) Skid and Housing Method

Skid Construction Method (Impossible to transport modules to the sites)

1. Skids will be assembled in the central factory, then granted main equipment are assembled on it as "Skid". Tentative assemble test will be done.
2. Skids will be forwarded & transported to the designated sites. Housing parts will be assembled on the sites.
3. Skid & peripheral parts will be installed into the housing.



Source: JICA Survey Team

Figure 2.2.3 Skid and Housing Method

(2) Pellet Production Plant

Pellet production plant is the kind of biomass processing plant to produce the pellet fuels from the agricultural waste such as straw, leaves/stalks of sunflower and maize, and pruning twigs from orchards and/or vineyards in rural area in Moldova. The simplified block chart of the plant is shown in the Figure 2.2.4.

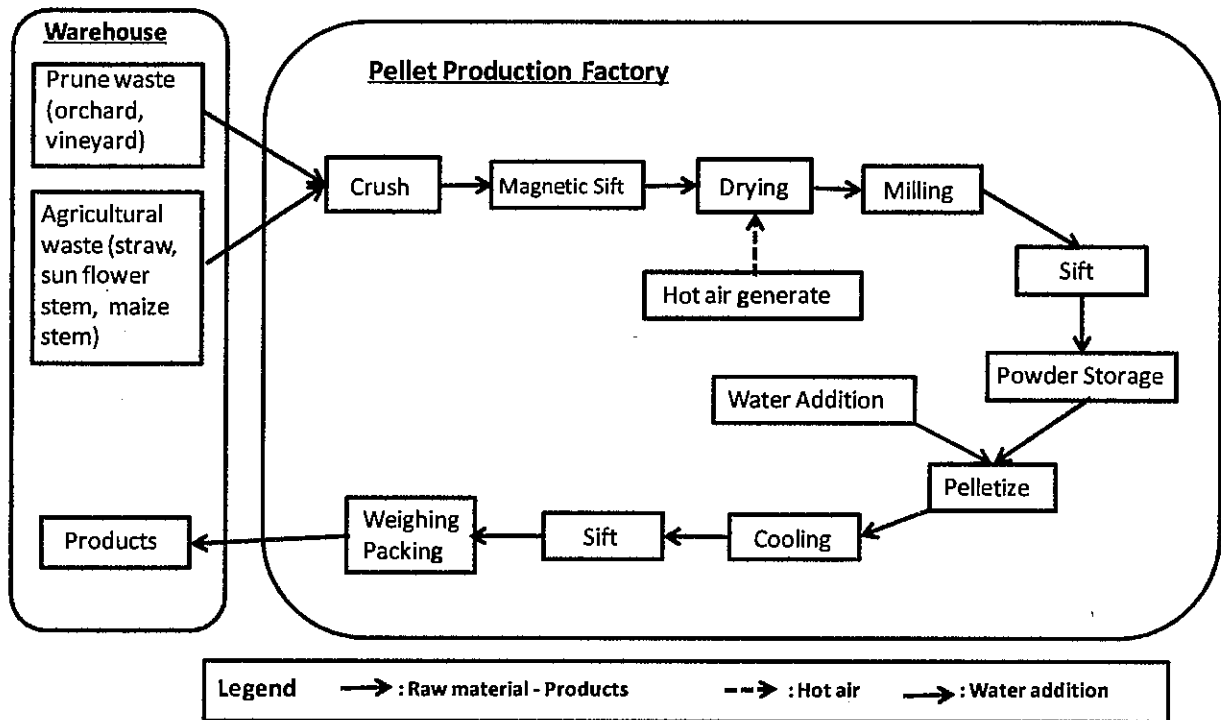
This plant consists of various kinds of equipment. Components/materials and key issues of the plant are as follows.

- The raw materials have various physical and chemical characteristics, hence the plant needs to be equipped with flexible and wide range operation ability.
- For some kinds of equipment such as crusher, dryer and milling machine, both hard materials (like pruning twigs) and soft materials (like straw) need be processed in the same line.
- The plant simultaneously handles dried biomass powder and operates a firing unit in the same line. Therefore, fire protection and safety measures have to be carefully considered.

Jim

V. B.

re. Jz



Source: JICA Survey Team

Figure 2.2.4 Block Diagram for Pellet Production Plant

2.2.3 Installation Sites and Equipment Quantities

(1) Pellet Boiler

Pellet boilers shall be installed at the 25 sites in rural areas and the number of boilers by capacity shall be referred to the following table.

Table 2.2.5 Number of Pellet Boilers to Be Installed

	Boiler Capacity		Number of Boilers
1.	100,000kcal	(116 kw)	1
2.	200,000kcal	(232 kw)	8
3.	300,000kcal	(348 kw)	8
4.	350,000kcal	(407 kw)	1
5.	500,000kcal	(584 kw)	7
			25

Source: JICA Survey Team

(2) Pellet Production Plant

One set of pellet production plant with 1 ton/hour capacity shall be installed within the premises of 2KR-PIU in Chisinau.

2.2.4 Basic Specifications of the Equipment

(1) Pellet Boiler

Pellet boiler shall consist of the following main equipment and/or facilities.

- 1) Pellet feed tank: 0.5-1.0 m³
- 2) Pellet feeder: Screw type and automatic feed control
- 3) Pellet conversion & hot water generator:
 - Non-pressure hot water generator with alarm systems, back fire preventer, hot water

Handwritten signatures and initials

temperature controller, hot water level detector, level detector for pellet feed tank and earthquake sensor.

- Maximum hot water temperature shall be 90 °C, normal output temperature is 80 °C
 - Heat efficiency shall be 80 % and 85% is preferable.
 - Manual ash discharging
 - Minimize the clinker stuck and scale on the surface of heat tube
- 4) Igniter shall be equipped. (either gas, oil burner or direct ignition on pellet)
 - 5) The exhaust gas from boiler shall clear the limitation of Japanese standards.
 - 6) Countermeasures for long term blackout

(2) Pellet Production Plant

Pellet production plant shall consist of the following main equipment and/or facilities

- 1) Stock yard for raw materials such as straw, sunflower, maize and twigs from orchard and vineyards
- 2) First step crusher of raw materials
- 3) Intermediate stock tank after first step crusher
- 4) Dryer of the materials with hot air generator:
 - Dryer shall be rotary kiln type and be installed with safety devices which immediately segregate the rotary kiln from hot air generator in an emergency such as electric power failure.
 - Hot air generator shall be able to burn spec-off pellet.
- 5) Second step crusher of the materials from the dryer:
 - Milling type is preferable.
- 6) Fine material stock tank for pelletizer
- 7) Pelletizer:
 - Consist of two trains and 0.5 ton/hour capacity each.
 - Materials shall be agricultural waste in Moldova such as straw, sunflower, maize and twigs from orchards and vineyards.
- 8) Pellet cooling facility
- 9) Sifter
- 10) Pellet filling facility:
 - Filling 1 m³ flexible container bag
- 11) Countermeasures for long term blackout

2.2.5 Equipment Plan

The principal equipment specification, quantities and purpose of use are shown as below;

Table 2.2.6 Equipment specification, quantities and purpose of use

Name	Specification	QTY	Purpose of use
Pellet boiler (116kW)	Calorie: over 100,000kcal Dimensions: within 3.0 x 1.7 x 2.1(L x W x H (m)) Mileage: Approx. 30kg/hour Ignition: either gas, oil burner or direct ignition on pellet	1	For kindergarten, primary school, Gymnasium and Lyceum (educational facilities)
Pellet boiler (232kW)	Calorie: over 200,000kcal Dimensions: within 4.4 x 2.0 x 2.3(L x W x H (m)) Mileage: Approx. 60kg/hour Ignition: either gas, oil burner or direct ignition on pellet	8	For kindergarten, primary school, Gymnasium and Lyceum (educational facilities)

Handwritten signature

V. O.

Handwritten signature

Name	Specification	QTY	Purpose of use
Pellet boiler (348 - 407kW)	Calorie: 300,000 - 350,000kcal Dimensions: within 4.5 x 2.3 x 2.6(L x W x H (m)) Mileage: Approx. 90kg/hour Ignition: either gas, oil burner or direct ignition on pellet	8	For kindergarten, primary school, Gymnasium and Lyceum (educational facilities)
Pellet boiler (407 - 464kW)	Calorie: 350,000 - 400,000kcal Dimensions: within 5.0 x 2.4 x 2.8(L x W x H (m)) Mileage: Approx. 120kg/hour Ignition: either gas, oil burner or direct ignition on pellet	1	For kindergarten, primary school, Gymnasium and Lyceum (educational facilities)
Pellet boiler (580kW)	Calorie: over 500,000kcal Dimensions: within 5.5 x 2.5 x 3.0(L x W x H (m)) Mileage: Approx. 150kg/hour Ignition: either gas, oil burner or direct ignition on pellet	7	For kindergarten, primary school, Gymnasium and Lyceum (educational facilities)
Pellet production plant	1. Primary crusher 2. Secondary grinder 3. Dryer 4. Raw material volumetric feeder 5. Pelletizer (1,000kg/hour capacity) (Flat die type or ring die type) 6. Chiller 7. Product screener 8. Silo for pellet storage 9. Packing machine with flexible container bag 10. Delivery conveyor between equipment 11. Cyclone dust collector 12. Main power board, control box 13. Other necessary equipment or devices	1	For fuel (pellet) supply to pellet boilers
Test stand	1. Flexible tube 2. Valves 3. Flow meter 4. Calorie meter 5. Circulation pump 6. Filter 7. Cooling tower	1	For performance test (boiled water supply and water leakage etc.) of boilers before installation

Source: JICA Survey Team

2.3 Outline Design Drawing

(1) Pellet Boiler

The following are the outline design drawings, which are attached in Appendix 2.

- Simplified diagram of Pellet Boiler: JST-FD-005-001
- Conceptual drawing of Test Stand: JST-FD-005-010
- Outline drawing of Module and the lay-out in Module:
JST-LY-005-580-A, JST-LY-005-407.348-B, JST-LY-005-232-C, JST-LY-005-116-TW
- Structures of Module:
JST-MD-005-580-A, JST-MD-005-407.348-B, JST-MD-005-232-C, JST-MD-005-116-TW
- Structure of Skid and Piping: JST-SK-005-580-A, JST-SK-232-C
- Plot Plans by site: 24 sites (except for 2KR-PIU site)

(2) Pellet Production Plant

Sample drawings of the pellet production plant are available only in Japanese.

2.4 Implementation Plan

2.4.1 Implementation Policy

The Project shall be implemented under the Grant Aid Scheme of Japan, therefore the following policies are applied to the implementation.

- After conclusion of the Exchange of Note (E/N) between Moldova and Japan, JICA and 2KR-PIU will have the Grant Aid Agreement (G/A) for the Project. In accordance with the specified period under the G/A, all the processes such as components confirmation, contractor selection through bidding, equipment procurement and installation, commissioning and reception shall be properly completed.
- Through good relationships between 2KR-PIU, a consultant team and a contractor, the project shall be smoothly implemented.

After signing the G/A between 2KR-PIU and JICA, a Japanese consultant team having a contract with 2KR-PIU shall perform the Project together with 2KR-PIU. On the other hand, the contractor, which will be selected through the bidding process, shall procure and install the equipment and facilities.

The Project is categorized as “equipment procurement” type. Pellet boilers and pellet production plant are two major components of the Project. Some construction works (e.g. making foundation for module) and preparation of educational buildings are undertakings of the Moldovan side. As for the pellet boilers, a module method will be introduced and the module will be produced by a local sub-contractor. The pellet boilers are necessary to accommodate the local laws as heating system. The fabrication of the module including the pellet boiler shall be conducted at a factory in Chisinau; the module shall be transported to the site and installed at the site.

The principal roles of the client, consultant and contractor for the Project are shown as below.

(1) Client

Ministry of Agriculture and Food Industry (MoAFI) is responsible for the Project. Implementation organization will be 2KR-PIU under MoAFI. 2KR-PIU will be a primary organization for the project implementation regarding consultant agreement and equipment procurement under the G/A.

(2) Consultant

After signing of the G/A, 2KR-PIU shall execute a consulting service agreement with a Japanese consulting firm (consultant) recommended by JICA. The consultant shall bear obligations on the agreement for the Project. The consultant shall give the following consulting services for the client.

Design confirmation and bidding arrangement

The consultant will provide technical assistance for Moldova such as final confirmation of the facilities and equipment (Specifications and quantities of the facilities and equipment, beneficiaries' obligations, etc.) including basic design amendment, making tender documents, opening tender and evaluation.

Procurement supervision

The consultant will supervise the procurement services such as shop inspection, pre-shipment inspection, transportation, fabrication, installation test run, initial operation training, etc. for the client and beneficiaries.

Soft Component

The following purposes are set for the Soft Component of the Project in accordance with “Soft Component Guideline (October 2010)” issued by JICA.

- 1) The Project proceeds smoothly. (Including undertakings by Moldova)
- 2) Good output is sustainably obtained.

Planned services are operation management and equipment maintenance and are shown as follows.

- Establishment of operation management system
- Reinforcement of the operation management system

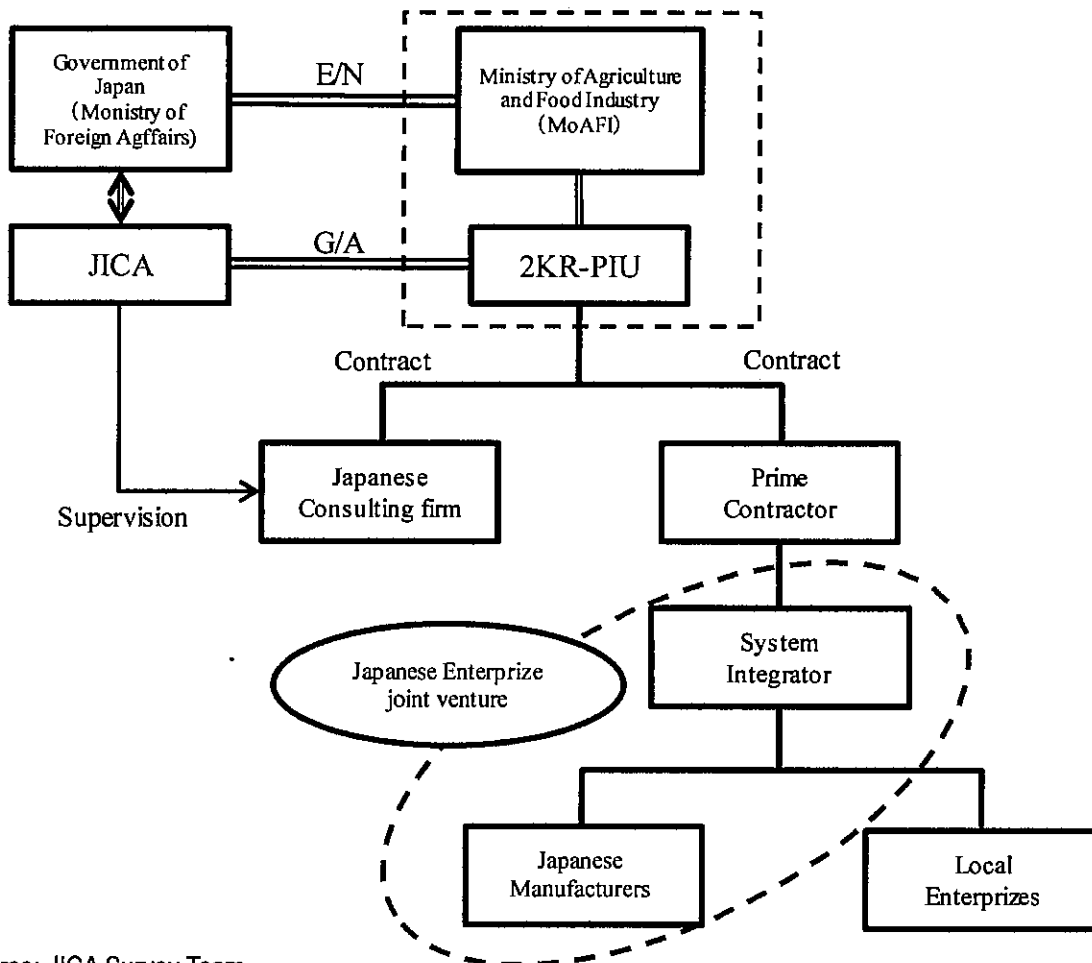
- Enlightenment activity on biomass heating system

(3) Contractor

After the G/A conclusion, a Japanese contractor, which will be selected through a tender organized by the Moldovan side, shall make an equipment procurement contract with 2KR-PIU. The contractor shall make a subcontract with local firms for local procurement (boilers and modules fabrication, transportation and installation of the modules and commissioning). Besides, the consultant and the contractor shall have series of meetings and site inspection to confirm the beneficiaries' undertakings to complete the Project. The services of the contractor are as follows.

- Procurement, transportation and receipt of the equipment
- Fabrication, installation, test run and initial operation training of the equipment

Relations of the organizations concerned are indicated in the figure below.



Source: JICA Survey Team

Figure 2.4.1 Implementation Organizations

2.4.2 Implementation Conditions

To implement the equipment procurement such as transportation, fabrication, installation and commissioning smoothly, the client, the consultant and the contractor shall have to cooperate with close coordination and fulfill own duties without delay. All the parties involved in the Project have to pay attention to the points below.

(1) Considerations in Equipment Procurement

This Project aims to utilize the Japanese high-tech product which is manufactured not only by large enterprises but also small and medium enterprises and the suitable product will be granted to

V.B.

[Handwritten signature]

Moldova. Pellet boilers and pellet production plant are objective equipment.

Necessary documents for importing the equipment from Japan to Moldova are as follows.

- Specifications and photos of boilers
- Translated manufacturers' catalogues (Romanian or Russian. English acceptable)
- The heat efficiency (above 80%) should be indicated. (It is enough written on the catalogue.)
- Pellet production plant requires the same documents as above.

The submission of above documents can be done by the consultant to 2KR-PIU, and they will proceed to MoAFI and the Ministry of Economy. According to the Ministry, approval of the documents will take about one month.

In Moldova, several laws described below are under revision to conform to the EU standards, and new legislation, "Law on Introduction of Biomass Energy" is under preparation.

- LAW on Energy Efficiency Nr. 142
- LAW on Renewable Energy Nr. 160
- National Program of Energy Efficiency 2011-2020, Nr. 833

(2) Considerations during Construction Work

The following are to be considered during the construction period.

- To confirm procurement schedule of boilers, transportation schedule to the sites and installation schedule
- Concrete foundation work by the Moldovan side should avoid winter season to keep quality. It is recommendable to commence the concrete work after spring.
- Before arrival of the pellet boilers from Japan, local production management and fabrication schedule should be discussed to prevent problems.
- About 8 and 9 housings will be produced per month, and fabrication, installation and commissioning of them are planned to take for 3 months. To avoid delay, schedule management and production management should be well-coordinated.

The modules will be fabricated at a factory in Chisinau. The factory need following safety measures.

- There are a lot of process machines, long raw materials and limitations of workers' pass in a factory. Factory workers should pay attentions carefully.
- While working with a crane in a factory, an accidental fall may occur. Paying attention before working is indispensable.
- Protect goggle, leather glove and helmet must be put if necessary.

After the modules completion in a factory, the modules will be delivered to each site. During delivery and installation works, the following are necessary.

- To avoid bumping of modules to overhead road crossing objectives (e.g. gas pipelines, phone lines and power cables) while transporting (taking a detour)
- Wrecker trucks will be necessary while unloading the modules at sites. It needs careful attention to parking place considering the own weight of wrecker truck and modules. Besides, it needs to pay attention to overhead objectives during the work period.

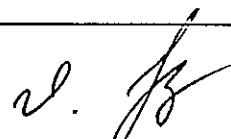
Work flow of the housing and boiler fabrication is attached in Appendix 3.

Some Japanese engineers from the manufacturer will come to Moldova for the installation work of the pellet production plant. Operators for the pellet production plant should work together with the Japanese engineers to understand the system for the proper operation after the completion.

2.4.3 Scope of Works

For the implementation of the Project, the Government of Japan and the Government of Moldova shall be responsible for the procurement and installation of the project components as shown below.

V. B.




(1) Undertakings to be Borne by the Japanese Side

- Consulting services on design validation, tender documents preparation, tender arrangement and procurement supervision
- Procurement of the equipment manufactured in Japan in the equipment list
- Transportation, receipt, fabrication, installation, test run and initial operation training of the equipment
- Establishment of operation management system by the soft component

(2) Undertakings to be Borne by the Moldovan Side

Pellet boiler

- To build up a foundation for the module (including materials for the construction work)
- To supply electric power and clean water for the module
- To prepare fire protection and fire extinguishing facilities
- To prepare temporary ash storage
- To prepare facilities for operators (toilet, washing basin, etc.)
- To recruit the operators

Pellet production plant

- To prepare a building for the pellet production plant
- To prepare carriers (e.g. forklift)
- To supply electric power and clean water for the pellet production plant
- To prepare fire protection and fire extinguishing facilities
- To prepare facilities for operators (toilet, washing basin etc.)
- To recruit the operators

2.4.4 Consultant Supervision

(1) Procurement Planning

Pellet boiler

Because it is considered to be impossible to produce all the necessary boilers by one boiler manufacturer, the boilers will be procured from several manufacturers. Therefore, it is necessary to implement the Project on schedule considering the points below.

- To coordinate production plan of boilers in Japan and local production plan of housings carefully
- To make an effort to get the updated transportation information, especially marine transportation
- To confirm the transportation route from Chisinau to the sites
- To confirm the beneficiaries' preparations (concrete foundation for the module and secondary plumbing in the buildings)

Pellet production plant

- To make an effort to get the updated transportation information, especially marine transportation like the pellet boilers
- To confirm the beneficiaries' preparations (a building for the pellet production plant)

(2) Consultant Supervision

The construction work period will take 5 months. It will start with meetings for the construction work and complete after the initial operation training of the installed equipment.

Pellet boiler

Five-sized boilers shall be procured according to each site condition. In addition, several

manufacturers will provide them. The local subcontractor will need to fabricate the various boilers under different conditions. Therefore, all the concerned parties will have to have careful meetings on the manufacturer's detail specifications and drawings to avoid work delay.

Pellet production plant

Engineers from the Japanese manufacturer will install the pellet production plant on site. All the components and necessary parts shall be brought from Japan, but several materials shall be procured locally. The Japanese engineers and the local sub-contractor will have to clarify the critical points for fabrication in meetings before the work. Through the meetings, both parties will be able to work smoothly and immediately from the beginning of the work.

Table 2.4.1 Responsibilities by Work

Contents	Pellet boiler		Pellet production plant	
	Principal work	Initial operation skill	Principal work	Technical transfer for
Unpacking / arrangement	Local sub-contractor	Japanese supervisor	Japanese engineer	Local staff
Equipment layout	Local sub-contractor	Japanese supervisor	Japanese engineer	Local staff
Fabrication	Local sub-contractor	Japanese supervisor	Japanese engineer	Local staff
Installation	Local sub-contractor	Japanese supervisor	Japanese engineer	Local staff
Test run	Local sub-contractor	Japanese supervisor	Japanese engineer	Local staff
Initial operation training for operators	Local sub-contractor	Japanese supervisor	Japanese engineer	Local staff

Source: JICA Survey Team

2.4.5 Quality Control Plan

The quality control will start with sorting out various drawings (equipment fabrication drawings, detail drawings and shop drawings) to prepare work plans and procedures (fabrication and installation), and site control (arrangement) plan. As for the equipment, damages and quantities will be required as pre-delivery inspection and pre-shipment inspection.

(1) Equipment

Pellet boiler

Combustion test shall be done at a manufacturer's factory in Japan. The performance test with a test stand (dummy load) at Chisinau shall include all of the parts and devices without secondary plumbing.

Pellet production plant

Pre-delivery inspection at a manufacturer's factory in Japan shall be done for each equipment unit separately.

(2) Installation

Pellet boiler

While fabricating the boilers and housing, it will need to check the size and route of plumbing with the drawings, and water supply and leakage as intermediate approval. After installation on the sites, commissioning confirmation will be done with the beneficiaries as overall work completion.

Pellet production plant

After fabrication and installation of the equipment, test production of pellet will be done with the local raw material. Size, moisture content and forming condition of the test pellet will be measured, and approval of completion will be issued if all the parameters meet the specifications.

2.4.6 Procurement Plan

The major equipments which will be procured by the Project are as follows.

Table 2.4.2 Major Equipments Procured by the Project

	Equipment	Procured from	Country of origin	QTY
1	Pellet boiler (116kW)	Japan	Japan	1
2	Pellet boiler (232kW)	Japan	Japan	8
3	Pellet boiler (348 - 407kW)	Japan	Japan	8
4	Pellet boiler (407 - 464kW)	Japan	Japan	1
5	Pellet boiler (580kW)	Japan	Japan	7
6	Hoist with electric trolley	Japan	Japan	33
7	Roller conveyor	Japan	Japan	25
8	Pellet production plant	Japan	Japan	1
9	Flexible container bag	Japan	Japan	500
10	Test stand	Moldova	Moldova	1

Source: JICA Survey Team

The items from 1 to 9 in the above table will be procured in Japan as well as ancillary parts such as primary pipes between the boiler and heat exchanger. The materials for housing of the boilers will be locally procured. Secondary pipes from the heat exchanger to buildings are undertakings by the Moldovan side.

As for the pellet production plant, cables between units of the equipment will be procured in Japan, but power cables and power panel will be procured locally.

2.4.7 Operational Guidance Plan

Some pellet boilers have already been imported from other countries (Greece, Poland, Germany, Ukraine, etc.), and secondhand pellet production plants are also there in Moldova; therefore both kinds of equipment are not so rare equipment. But mechanical system of the boilers made in Japan for the Project is completely different from other countries' products. The Japanese boilers have semi-automatic control function from pellet supply to exhaust gas emission. Production capacity of the newly introduced pellet production plant will be same as the secondhand pellet production plant, but the plant size of the new plant is larger than the used one because the new one is equipped with semi-automatic function including conveyance between the different processes.

Manuals for basic operation and maintenance will be translated into either Romanian or Russian and initial operation guidance will be provided for operators. There are differences on operation between semi-automatic and conventional equipment, so it needs to teach them to the operators during the initial operation guidance. The major points are specified as follows.

Pellet boiler

Even though the operation is semi-automatic, human supervision is indispensable.

- (i) The pellet is automatically supplied from the silo to the boiler, but it needs to supply the pellet to the silo by manpower. Therefore in case of alert for the pellet shortage in the silo, operators need to supply the pellet to the silo manually.
- (ii) Clinker, which is produced in a furnace, is automatically removed. The clinker generation differs by raw material composition; therefore the operators should watch the clinker generation, and sometimes may need to remove the clinker manually.
- (iii) Ash must be discharged by manpower.
- (iv) Different raw materials by season and production location make the produced pellet various characteristics. Therefore it should avoid using the mixture of different pellets, and should use the single kind of pellet. It will be necessary to adjust operation because of different calorie and different clinker production if the mixture of different pellets is used.
- (v) In case of power failure, proper manual operation is necessary to cope with poor combustion

because semi-automatic operation doesn't work. (e.g. manual combustion control for remaining pellet by stop of air blower and cyclone dust collector)

Pellet production plant

- (i) It should avoid inputting different raw materials while the pelletizer is working.
- (ii) It requires changing or adjusting a die before using different raw materials.
- (iii) It needs careful operation for the raw material drying unit when power failure occurs.
- (iv) Proper moisture content should be maintained.

It isn't considered that the above-mentioned cautions have been common so far, and adequate procedures for the optimum operation should be thoroughly instructed.

Reporting guidance

After installation of the pellet boilers and pellet production plant on the designated sites, the beneficiaries have to do a report of the equipment operation for the project evaluation. But a training of this reporting service is not included in the operational guidance; therefore the training of the reporting will be done in the soft component.

2.4.8 Soft Component (Technical Assistance) Plan

(1) Necessity of Soft Component Plan

Besides actual operation and maintenance of the installed equipment and plant, soft component (technical assistance) plan is required in order to manage and to have the 25 pellet boilers and 1 pellet production plant in good operation conditions for its long-term sustainable operation.

- (i) Strengthening the project management skills for the smooth starting-up of the equipment in large numbers (=Necessity to develop information management system (IMS) and strengthen operation and maintenance skill to operate the IMS)
- (ii) Planning of pellet supply chain model for diffusion on use of pellet boilers
- (iii) Environmental education and information sharing for diffusion of pellet boiler

(2) Outline of the Soft Component Plan

1) Purpose

Goal of the soft component plan is to achieve the project purpose and as a result of reaching the project purpose, to reach the overall goal by developing necessary functions to realize the continuous operation of the granted equipment. (See "1.1 Overall Goal and Project Purpose" for the project purpose and overall goal.)

2) Expected Results

The following three results are expected as a result of implementation of the soft component plan.

- Result 1: Operation and maintenance (O&M) of pellet boilers are realized.
- Result 2: O&M of pellet production plant is realized.
- Result 3: Benefits of biomass utilization will be recognized by the public.

(3) Contents

Table 2.4.3 Activities of the Soft Component Plan

Result	Activities	Target persons/groups
Result 1 O&M of pellet boilers are realized.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Project evaluation and monitoring method development ○ Information management system (IMS) development ○ IMS operation and maintenance skill development ○ Development of reporting rule, education program and reporting manual for boiler operation information gathering 	<ul style="list-style-type: none"> ● 2KR-PIU
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Reporting rule education program for site managers ○ Reporting rule education program for boiler operators ○ Reporting rule operation monitoring program 	<ul style="list-style-type: none"> ● Mayor, Assistant ● Site Manager, assistant, boiler operator

Result	Activities	Target persons/groups
Result 2 O&M of pellet production plant is realized.	○ Development of reporting rule, education program and reporting manual for pellet production information gathering	● 2KR-PIU
	○ Supply chain planning	● 2KR-PIU
	○ Education to develop skills to diffuse the pellet production	● 2KR-PIU
	○ Reporting rule education program for plant manager ○ Reporting rule operation monitoring program	● Plant manager, assistant, operators
Result 3 Benefits of biomass utilization will be recognized by the public.	○ Web-site	● 2KR-PIU
	○ Web-site management skill development, operation manual development	
	○ Workshop	● Members of related ministry, university, organization and donors
	○ Education program ○ Tool development	● Pellet boiler installed site users(teachers, student)

Source: JICA Survey Team

(4) Schedule

Three (3) JICA experts with different skills will cooperate to accomplish the three (3) goals of the soft component plan.

Table 2.4.4 Roles of Experts

	Soft Component Manager	Information Management System (IMS) expert	Facility Expert
Goal 1: Be able to maintain pellet boiler			
Project evaluation method development	◎		
Reporting rule development	◎		△ (Technical support)
Reporting rule education	◎		△ (Technical support)
IMS development	○	◎	△ (Technical support)
IMS maintenance and management skill development planning		◎ (Instructor=Local resource)	
Reporting rule education result monitoring	◎	△	
Goal 2: Be able to maintain pellet production plan			
Reporting rule development	◎		
Reporting rule education	◎		○
Information management system (IMS) development		◎	
Supply-chain plan development	◎ (Business planning)		◎ (Facility/technology)
Pellet production education program planning	◎ (Business planning)		◎ (Facility/technology)
Goal 3: Benefit of biomass utilization will be recognized			
Public relation tool planning/production	◎	△ (Involvement of IMS)	△ (Technical support)
Workshop	◎	○ (IMS instructor)	
Pellet boiler site user education program development	◎		△ (Technical support)
Pellet boiler site user education	◎		

Source: JICA Survey Team

Soft component plan requires timely action along with the equipment/plant procurement, installation and start-up schedule. As a result, the period of soft component plan will take 22 months from the E/N conclusion.

The table below shows overall schedule of the Project including the above contents.

Table 2.4.6 Overall Project Implementation Schedule

Year	2013												2014									
Month	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Detailed Design																						
Soft component																						

Source: JICA Survey Team

Handwritten signatures and initials: V.B., r. J., and others.

Chapter 3 Obligations of Recipient Country

3.1 Pellet Boiler

Principally, the materials to be set up on the skid shall be procured in Japan and shall be transported to Moldova, and the pellet boiler including peripheral accessories shall be installed in the dedicated housing. The equipment imported from Japan shall be fabricated on the skid and installed in the housing at a central assembly factory in Chisinau. After assembly of all the necessary equipment, the modules and the skids shall be transported to the 25 sites and installed at each site. Before commencement of the work, the following obligations shall be met by the Moldovan side.

- To prepare land and buildings of the central assembly factory (necessary to discuss with the Moldovan side for the details)
- To make sure the following preparations at each site
 - To build up a foundation for the module
 - To arrange secondary pipe installation (between the module and the beneficial buildings and plumbing with radiators in the buildings)
 - To supply electric power
 - To supply clean water
 - To arrange drainage for the module
 - To pave an access road to the foundation
 - To build a storage for the pellet (for seven days)
 - To prepare temporary ash storage
 - To prepare fire protection and fire extinguishing equipment
 - To prepare carriers (e.g. forklift)
 - To prepare facilities for operators (e.g. toilet, washing basin)
 - To install fences
 - To recruit the boiler operators

The above contents shall be thoroughly discussed during the detailed design works.

3.2 Pellet Production Plant

All the parts of the pellet production plant shall be procured in Japan, and each of them shall be inspected before shipping. Also pipes, valves, fittings and wires/cables shall be counted and inspected in accordance with the specifications before shipping. Some common parts or materials shall be procured in Moldova.

On the other hand, the following shall need to be prepared or procured by the Moldovan side.

- To prepare factory land and a building for the pellet production plant (Basic design and the necessary data for the equipment layout and loading data shall be supplied by a Japanese manufacturer.)
- To supply electric power
- To supply clean water
- To arrange drainage
- To pave an access road to the foundation
- To prepare temporary raw material storage
- To prepare fire protection and fire extinguishing equipment
- To prepare carriers (e.g. forklift)
- To prepare facilities for operators (e.g. toilet, washing basin)
- To install fences

mu

V. B.

v. B.

- To recruit the pellet production plant operators

3.3 Soft Component (Technical Assistance) Plan

For the effective and sustainable utilization of the equipment procured by the Project, 2KR-PIU needs to implement the following activities.

- To utilize the various manuals and regulations which shall be prepared during the plan implementation, and revise them, if any
- To secure enough budget to manage the information management system and its web site properly
- To secure enough budget for information terminal devices (data transmission of calorie meters)
- To secure enough budget for regular monitoring of the equipment
- To maintain environmental education on biomass energy utilization to the pellet boiler users

Chapter 4 Project Operation Plan

4.1 Responsibility of Operation Management and Finance

The equipment shall be handled under the expected structure shown below.

Table 4.1.1 Expected Operation Management Structure

	Pellet boiler	Pellet production plant
O&M responsibility	24sites: Mayor Demonstration boiler: 2KR-PIU Director	2KR-PIU
Equipment/plant owner	24sites: Pellet boiler installing site manager (School master) Demonstration boiler: 2KR-PIU Director	2KR-PIU
Operator	24sites: Operator hired by pellet site or local authority Demonstration boiler: NTC staff	Operator hired by 2KR-PIU or organization which is entrusted by 2KR-PIU on pellet production plant operation
O&M expense sharing	24sites: Pellet boiler installing site Demonstration boiler: NTC	2KR-PIU

Source: JICA Survey Team

Cost allocation and financial sources for the equipment are expected as shown below.

Pellet boiler

At present, the budget for education facilities such as gymnasiums and kindergartens are directly allocated by rayon, which means gymnasiums and kindergartens will bear the expenses for the pellet boiler operation. Expenses of other public facilities will be borne by the local authority. In case the pellet boiler supplies the heating to both education and public facilities, there shall be a cost sharing rule between the two facilities. Expense includes pellet purchase cost, operator labor cost, electricity, consumables and maintenance service fees. Mayor of the local authority will take responsibility on project management and evaluation aspect, in any cases.

2KR-PIU will be responsible for management of a demonstration boiler installed in Chisinau National Training Center (NTC). Labor and operational cost will be borne by Chisinau NTC.

Pellet production plant

O&M expense shall be covered by the sales of pellets, but, for the start-up period, it shall be borne by 2KR-PIU. 2KR-PIU will manage the pellet production, but they can also entrust the O&M to other organization such as National Training Center (NTC) under the Ministry of Agriculture and Food Industry. The expense includes raw material procurement, operator labor cost, electricity/fuel, consumables and maintenance service fees.

4.2 Equipment Maintenance

Equipment is planned to be maintained under the following structure

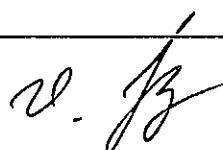
Table 4.2.1 Expected Equipment Maintenance Structure

	Pellet boiler	Pellet Production Plant
Manual/Guidance book	Equipment supplier JICA Consultant	Equipment supplier
Daily check	Operator hired by site owner	Operator hired by 2KR-PIU or organization entrusted by 2KR-PIU
Periodical check (beginning and end of heating season)	Equipment supplier or its agent	Equipment supplier or its agent
Emergency	Equipment supplier or its agent	Equipment supplier or its agent

Source: JICA Survey Team

4.3 Supply Chain System of the Pellet

The supply chain system of the raw material and pellet product shall be planned within the soft

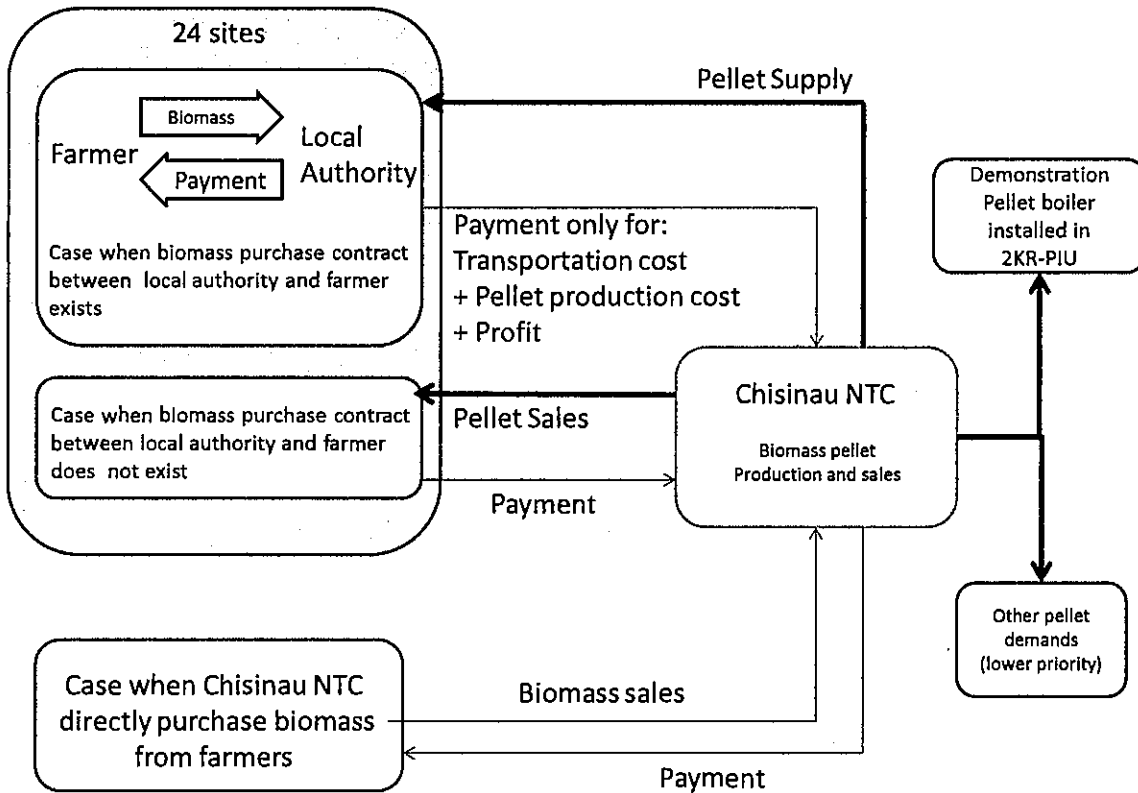
V. B. 

component plan. The draft idea is described in the diagram below.

There are two kinds of farmers: farmers living in the villages where 24 pellet boilers will be installed and farmers besides the 24 boiler sites. The pellet production plant will basically purchase the raw material from both of the farmers, and conclude a contract between local authorities for the pellet supply.

Also local authorities of the 24 boiler sites can conclude a procurement contract of raw material between the farmers within their own authorities, purchase the raw material and entrust to the pellet production plant. In this case, local authorities can save the intermediate margin.

The pellet production plant shall basically fulfill demand of the 25 sites (including demonstration boiler at 2KR-PIU), then sell the remains to other customers.



Source: JICA Survey Team

Figure 4.3.1 Structure of Pellet Supply Chain System

V.D. re. [Signature]

Chapter 5 Project Cost Estimation

5.1 Initial Cost Estimation

The summary of the initial cost is attached in Annex 5.

5.2 Operation and Maintenance Cost

5.2.1 Pellet Boilers

Five (5) sizes of pellet boilers between 116kW to 580kW are planned to be installed according to the heat demand volume of each site. Labor cost and operation information reporting (OIR) expenses are expected to be the same among the five-size boilers, but pellet, electricity, consumables and maintenance service expenses varies depending on the boiler size.

Table 5.2.11 Operation and Maintenance Cost by Boiler Size

Boiler Size	Cost					Total
	Operation ratio 17%					Lei/Year
	Pellet	Electricity	Maintenance	Labor	Reporting	
116 kW	51,237	2,031	12,000	19,750	1,000	86,018
232 kW	102,474	4,061	14,400	19,750	1,000	141,686
348 kW	179,330	7,107	25,200	19,750	1,000	232,387
407 kW	204,949	8,123	28,800	19,750	1,000	262,621
580 kW	256,186	10,153	36,000	19,750	1,000	323,089

Note 1: Estimation based on maintenance fee of 116kW boiler, 12,000 MDL. (e.g. 232kW/116kW x 0.6 x 12,000MDL = 14,400 MDL)

Note 2: Data above do not include the OIR related labor cost such as personnel expenses of local authority.

Source: JICA Survey Team

5.2.2 Pellet Production Plant

Production capacity of the pellet production plant which will be installed has 1 ton/hour, and the facility is planned to be operated 300 days/year, 14 hours/day. Output volume of pellet will be 90% of input amount (4,200 ton/year) which is 3,780 ton/year, considering the evaporation of moisture and residues. As a result, pellet production plant will require 5,482,820 MDL/year for operation and maintenance expense.

- Raw material procurement:
1,218,000 MDL/year (raw material purchase: 4,200ton/year, transportation fee: 50km radius, storage fee)
- Product sales:
472,500 MDL/year (product: 3,780ton/year, packing, transportation fee: 80km radius)
- Labor cost: 240,000 MDL/year (average 2,500 MDL/year per person x 8 person)
- Electricity: 1,552,320 MDL/year (1.54MDL/kWh x 300kWh x 0.8 x 14hours x 300days)
- Consumables: 1,500,000 MDL/year (shredder, pelletizer, heat furnace)
- Others: 500,000 MDL/year (maintenance service fee)

5.2.3 2KR-PIU

2KR-PIU will require maintenance budget for IMS related cost which is estimated to 18,155 MDL/year. 2KR-PIU will also require budget for biomass boiler diffusion activity, if necessary. The following cost does not include the labor cost of 2KR-PIU.

- IMS maintenance 18,155 MDL/year (system maintenance and consulting fee)
- Others (such as biomass boiler extension activity)

V. B.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

5. ソフトコンポーネント計画書

独立行政法人国際協力機構

モルドバ共和国

バイオマス燃料有効活用計画準備調査

ソフトコンポーネント
「情報管理システムの構築・運営・
維持管理能力向上並びにバイオマス
暖房システム普及啓蒙活動」
にかかる計画書

2013年3月

三井共同建設コンサルタント株式会社
ユニコ インターナショナル株式会社

目 次

1	ソフトコンポーネントを計画する背景	3
1-1	プロジェクトの背景.....	3
1-2	プロジェクトで調達する機材の運営・維持管理体制並びに教育訓練内容	4
1-2-1	調達機材の運営・維持管理責任並びに費用の負担者	4
1-2-2	調達機材の運営・管理の実施者と作業内容	6
1-2-3	調達機材の運営・維持管理教育の考え方	9
1-3	ソフトコンポーネントの必要性.....	10
1-3-1	情報管理システムの構築・運営・維持管理能力向上の必要性	10
1-3-2	ペレット燃料サプライチェーンモデル計画立案の必要性	11
1-3-3	バイオマス暖房システム普及啓蒙能力の必要性.....	11
2	プロジェクトにおけるソフトコンポーネントの位置づけ	14
2-1	目標.....	18
2-2	成果.....	18
2-3	成果達成度の確認方法.....	18
2-4	活動内容（投入計画）	19
2-4-1	活動.....	19
2-4-2	成果品	20
2-4-3	投入.....	21
2-5	実施リソースの調達方法.....	27
2-5-1	日本人専門家の派遣	27
2-5-2	現地専門家の活用	28
2-6	実施工程.....	29
2-7	成果品.....	29
2-8	相手国実施機関の責務.....	30

添付資料 - 1 : 本活動の Project Design Matrix (PDM)

1 ソフトコンポーネントを計画する背景

「モルドバ共和国バイオマス燃料有効活用計画」（以下、「本プロジェクト」）は、「「モ」国対象サイト（主に公共教育施設）において、バイオマス暖房システムが定着する」ために、バイオマス・ペレット・ボイラー（以下バイオマス・ボイラー）並びにペレット製造設備の機材整備を行うものである。

1-1 プロジェクトの背景

モルドバ（以下「モ」国）はこれまで、天然ガス、石油、石炭等エネルギー源のほとんどをロシア、ウクライナ、ルーマニア等の周辺国からの輸入に頼っている。ソ連時代には連邦内の周辺国から安価にエネルギーの供給を受けていたが、独立以降、その価格は徐々に引き上げられ、現在では西欧諸国と変わらない価格で購入しなければならない状況にある。しかし、体制移行に伴う経済混乱に起因する外貨不足から十分なエネルギー源が輸入できず、経済活動の低下を招いている。また近年は、ロシアがウクライナ経由の欧州向け天然ガス供給を停止した際に、「モ」国でもガス供給が停止されるなどにより、社会経済的に大きな混乱が見られた。「モ」国にとって、エネルギー自給率向上は安定した経済社会活動を通じた市場経済化の推進やエネルギー安全保障にとって大きな課題となっている。特に農村地域では、農業が主な産業であるが、必要なエネルギー源を購入するだけの十分な税収入が得られず、幼稚園や学校と言った施設の冬の暖房が十分に行えない状況にある。

かかる状況において、「モ」国では農村地域から大量に得られる麦藁等のバイオマス残渣を代替エネルギーとして利用することが、エネルギー事情の改善や、農村地域における新たな産業に結びつくことが期待されており、2008年には我が国の草の根・人間の安全保障無償「ヒルトプル・マレ村初等教育施設環境整備計画」によって、2基のバイオマス暖房システム（藁ボイラー）を導入し、その有効性が実証された。この結果をもとに、2009年、「モ」国政府は我が国に対して麦藁を中心としたバイオマス暖房システムの拡大に関する支援要請を行った。

この要請を受けて、2011年2月から3月にかけてJICAによる基礎情報収集・確認調査を実施し、①「モ」国の農村地域における開発と環境にかかる現状把握、②バイオマス（麦藁等）暖房技術をはじめとした代替エネルギーの利用可能性の検討、③代替エネルギーを利用した場合の農村地域の経済発展可能性の検討を行い、同国におけるバイオマス暖房の普及可能性があることを確認した。

表 1-1 プロジェクト概要

上位目標	「モ」国においてバイオマス暖房システムが普及する。
プロジェクト目標	「モ」国対象サイト（主に公共教育施設）において、バイオマス暖房システムが定着する。
期待される成果	成果 1. 対象となった全てのサイトにおいて、バイオマス暖房システムが設置される。 成果 2. 対象となったサイトにおいて、継続的にバイオマス燃料（ペレット）が利用可能となる。 成果 3. バイオマス暖房システムが持続的に運用・維持管理される。
プロジェクトの支援計画	① バイオマス暖房システム（ペレットボイラー）調達・設置 25 サイト（ボイラー総数 25 台、内 1 台はキシノウ 2KR に設置するデモンストレーションボイラー（以下“デモ機”）） ② ペレット製造設備調達・設置 1 か所 ③ 中央・地方政府、コミュニティに対する施設維持管理に係る技術支援・指導

出典：業務指示書等に基づき作成

1-2 プロジェクトで調達する機材の運営・維持管理体制並びに教育訓練内容

1-2-1 調達機材の運営・維持管理責任並びに費用の負担者

本プロジェクトの調達予定機材は、下表 1-2 の通りの体制／役割分担に基づいて運営・維持管理される。なお、「モ」国カウンターパート（C/P）機関は、農業食品産業省下の 2KR プロジェクト実施ユニット（2KR-PIU）である。

表 1-2 調達機材の運営・維持管理責任

	バイオマス・ボイラー	ペレット製造設備
運営・維持管理責任者	24 台：各村長 デモ機：2KR-PIU 代表者	2KR-PIU
設備所有者	24 台：二次側施設 ¹ （責任者： 学校長等施設管理責任者） デモ機：2KR-PIU	2KR-PIU
実際の運転者	24 台：二次側施設に雇用された 運転要員 デモ機：2KR-PIU に雇用された	① 2KR-PIU に雇用された運 転要員 ② 2KR-PIU に運営委託され

¹ 本プロジェクトで供給するバイオマス・ボイラーから熱循環器までを一次側施設、熱循環器以降の施設建物（学校や公民館等）を二次側施設と定義する。

	運転要員 (NTC 運転員)	た NTC に雇用された運転要員
引渡し後の運営・維持管理 経費負担	24 台: 二次側施設予算管理組織 (下記参照) デモ機: キシナウ NTC	2KR-PIU

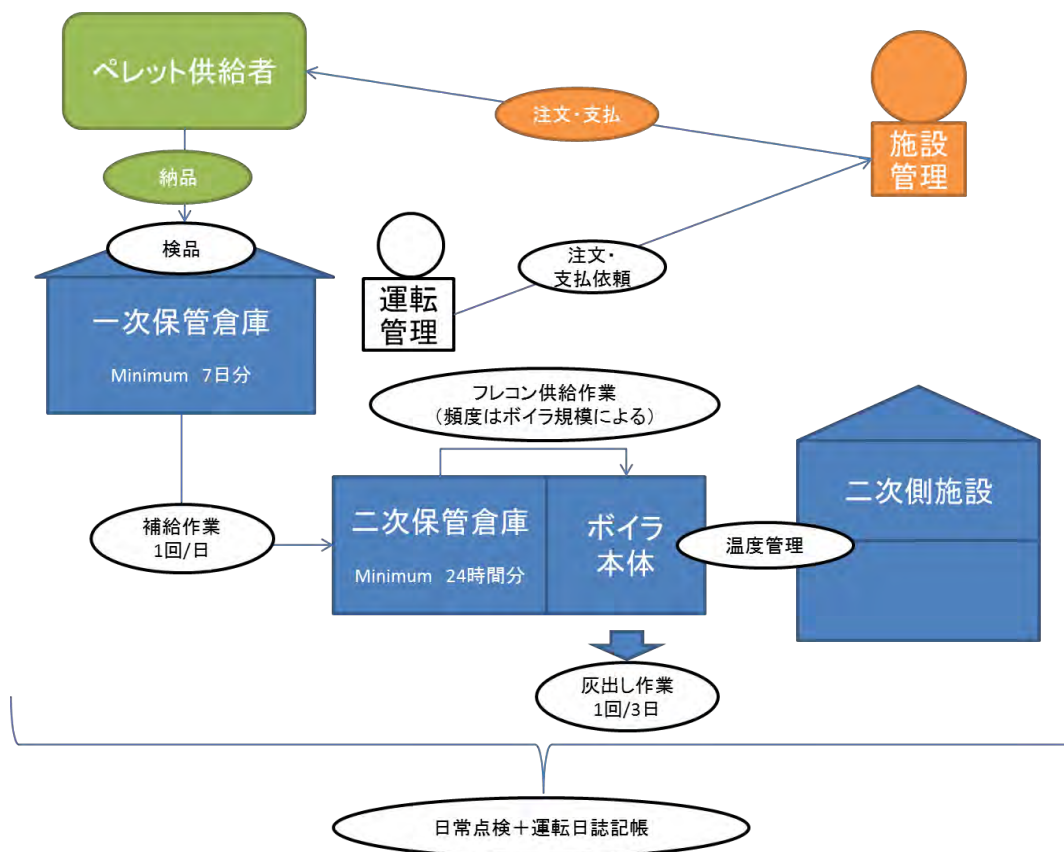


図 1-1 プロジェクトのイメージ図

設備引き渡し後の各設備の運営・維持管理にかかる経費については以下の通り：

(1) バイオマス・ボイラー

学校や幼稚園などの教育施設の予算は村 (Local authority) を介さずに直接県 (Rayon) から分配される制度である。従って、教育施設のみを設置される 23 台のボイラーの経費負担者は当該教育施設の管理責任者が負担することになる。教育施設とその他公共施設とが複合する 1 台は、村若しくは教育施設のいずれかが全額を負担する、若しくはいずれかが経費負担を一時的に行い、面積換算等の基準を設けて相手方に経費請求することになる。この経費には、燃料費・運転要員雇用費・メンテナンス/点検費・運転経費 (電力、補助燃料、薬剤等) 等を含む。但し、バイオマス・ボイラー設置サ

イトが学校等教育施設のみであっても、プロジェクト管理・評価上の運営・維持管理責任者は村（Local authority）とする。

2KR-PIU 向けデモ機に関する運営・維持管理経費は設置場所（利用者）であり、2KR-PIU 同様、農業食品産業省傘下にある NTC（National Training Center）に属するキシノウ NTC の年間予算で賄われる。

(2) ペレット製造設備

ペレット製造設備関連経費は、初期の立ち上げ時以外はペレット燃料の販売対価で賄う。初期の運転経費は 2KR-PIU が準備する。事業としては 2KR-PIU が管理を行い、場合によっては施設の運営・維持管理を、2KR-PIU 同様に NTC に委託する。経費には運転要員雇用費・メンテナンス／点検費・運転経費（電力、補助燃料、薬剤等）等が含まれる。

1-2-2 調達機材の運営・管理の実施者と作業内容

(1) バイオマス・ボイラー

① 日常業務

調達機材が設置された各サイトにおける暖房対象施設（学校等）の管理者のもと、日常運転管理業務については、運転管理要員が行う。運転管理要員は村若しくは暖房対象施設で採用される。

② 緊急時対応、定期点検、修繕／改造等

発生頻度の低い緊急時の対応や定期的なメンテナンス作業を全てサイトの運転要員に教育するのではなく、国土が狭い利点を活かし、国の中央に位置する首都キシノウを拠点とする販売代理店が直接行う体制を整えることを入札の条件とする。

緊急時の連絡網やサービス体制の構築に関連する費用は調達機材側に含まれる。

バイオマス・ボイラーに関して各サイトのレベルで行う作業は下表 1-3 の通り。

表 1-3 バイオマス・ボイラー運転管理作業

<p>定期点検 （代理店 実施）</p>	<p><暖房期間始動前点検、休止前点検>*法定定期点検はなし 【目的】 休止期間からのスムーズな立上げの為の準備作業 *必要に応じて新規採用ボイラー運転要員等の運転指導 【点検箇所例】 ボイラー本体、温水配管（一次・二次）、熱交換器、循環ポンプ、計装機器、燃料供給設備、建屋、搬送設備、軟水供給、燃料残量確認</p>
<p>日常業務 （ボイラー 一運転要</p>	<p>【目的】 ・二次側施設で要求される熱を継続的に供給する通常運転 ・冬期期間中の温水配管内凍結防止のための低負荷運転</p>

員実施)	<p>【点検内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ボイラー運転管理（動作確認（機械／燃焼）、設定温度、ボイラー水量） ・ 燃料供給（供給機の燃料残量、供給設備の動作確認） ・ 計装機器（数値確認、計装機器の動作確認、通信機器の動作確認） ・ 在庫管理（一次、二次保管庫の燃料残量確認） ・ 燃料管理（水分計による含水率確認） <p><緊急対応></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 緊急停止、関係各所や代理店への緊急連絡
報告業務 （サイト 関係者）	<p>【目的】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 個々のボイラー運転管理記録することによる継続的運転の確保 ・ 各ボイラー設置サイト（25 サイト）の運転管理記録の集約・分析による全ボイラーの安定稼働に資する情報のフィードバック ・ プロジェクト評価手段としての整備 <p>【内容】</p> <p>（1）運転日誌（毎日）</p> <p>ボイラー運転要員による二次側施設管理者への報告業務。ボイラー運転要員が各自のシフト毎にフォーマットに則った事項に関する確認を行い、その結果を記載する。各シフト勤務時間開始時点並びに終了時点における： 日時、氏名、外気温、ボイラー設定温度、（並びに二次側設定温度）、積算熱量値、一次／二次フレコン在庫数、ボイラー水量、メンテナンス点検リストの確認実施</p> <p>*適宜：故障、メンテナンス作業における発見、部品劣化状況等特記事項、燃料含水率</p> <p>（2）月報（毎月）</p> <p>二次側施設管理者による村長への報告業務。内容は上記（1）運転日誌のデータや記載内容をフォーマットに則って転記し、1 か月ごとのレポートとしてまとめる。</p> <p>（3）年報（暖房期間終了後）</p> <p>村長による 2KR-PIU への報告業務。FAX で提出される。上記（2）の月報に加え、以下の情報をフォーマットに則って報告する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ オペレーション情報（ボイラー運転開始／終了日時、運転管理体制、月報） ・ 燃料情報（購入先、購入量、購入単価、荷姿、搬入頻度） ・ 収支結果（予算／決算状況） ・ 次年度予算予測額

(2) ペレット製造設備

① 日常業務

2KR-PIU 担当者若しくは 2KR-PIU が委託する NTC 責任者の管理のもと、日常運転管理業務については教育された運転要員が行う。運転要員は 2KR-PIU 若しくは NTC で採用される。

② 緊急時対応、定期点検、修繕／改造等

バイオマス・ボイラー同様、国土が小さい利点を活かし、緊急時の対応や定期的なメンテナンス作業は、国の中央に位置する首都キシノウを拠点とする販売代理店が直接行う体制を整えることを入札の条件とする。

従って緊急時の連絡網やサービス体制の構築に関連する費用は調達機材側に含まれる。

ペレット製造設備で行う作業は下表 1-4 の通り。

表 1-4 ペレット製造設備運転管理作業内容

定期点検	*法定定期点検無し
日常業務 (2KR 若しくは NTC)	<p>【目的】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ペレット燃料の安定供給に向けた操業の実現 <p>【内容】</p> <p><運転前点検></p> <ul style="list-style-type: none"> ・破砕機 (モーター／減速機類、刃の欠損・摩耗、異物の有無・除去) ・乾燥設備 (点火設備、燃料供給、ファン動作、燃焼室・灰出し・排気煙道清掃、異物除去) ・成形設備 (モーター類、ダイの欠損・摩耗) ・冷却設備 ・移動設備 (コンベヤ破損・摩耗、ローラー・モーター動作) ・電気計装機器 (数値確認、計装機器の動作確認、通信機器の動作確認) ・建屋 ・搬送設備 ・在庫管理 (保管庫の原料残量確認) ・原料管理 (水分計による含水率確認) ・燃料供給契約 <p><緊急対応></p> <ul style="list-style-type: none"> ・緊急停止 ・緊急時連絡網
報告業務	【目的】

	<ul style="list-style-type: none"> ・運転管理記録することによる継続的運転の確保 ・運転管理記録の分析による安定稼働に資する情報のフィードバック ・プロジェクト評価手段としての整備 <p>【内容】</p> <p>(1) 運転日誌 (毎日)</p> <p>運転要員による 2KR 担当者 (若しくは NTC 責任者) に対する報告業務。各自のシフト毎に記載する。各シフト勤務時間開始時点並びに終了時点における：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日時、氏名、外気温、室内気温、原料在庫数量 (運転前後)、消費電力量 (運転前後)、当日使用原料供給元、原料含水率、梱包材等資材在庫数、メンテナンス点検リストの確認実施 <p>*適宜：故障、メンテナンス作業における発見、部品劣化状況等特記事項、</p> <p>(2) 月報 (毎月)</p> <p>2KR 担当者 (若しくは NTC 責任者) による 2KR-PIU に対する報告業務。内容は運転日誌のデータや記載内容を転記するほか、1 か月ごとのレポートとしてまとめるほか、以下の情報をフォーマットに則って追記する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・オペレーション情報 (ボイラー運転開始/終了日時、運転管理体制、月報) ・原料情報 (購入先、購入量、購入単価、荷姿、搬入頻度) ・収支結果 (計画に対する実績) <p>*年度終了 3 か月前には次年度事業計画書を添付</p>
--	---

1-2-3 調達機材の運営・維持管理教育の考え方

「モ」国におけるバイオマス暖房システムの採用実施例は、我が国草の根無償案件や世界銀行支援案件など複数存在するが、ペレット製造設備並びにペレットを燃料とするボイラーの利用は比較的新しい技術に位置付けられるため、バイオマス・ボイラー並びにペレット製造設備の運営・維持管理の教育が必要となる。

本プロジェクトにおける調達機材の運営・維持管理教育は、設置する機材数がボイラー 25 台、ペレット製造ライン 1 式と多いことから、効率性を考慮する必要がある。本プロジェクトにおいては、日本側設備供給者 (設備メーカー/エンジニアリング会社/商社) が契約を結んだ現地代理店に対して行う教育を機材調達の範囲に含むものとする。また、エンドユーザーに対する運営・維持管理教育は現地代理店によって行われるが、この教材費などの費用に関しても機材調達の範囲に含むものとする。

一方、バイオマス・ボイラー並びにペレット製造設備共に、報告業務に関する教育は機材供与の運転教育に含まれていない。

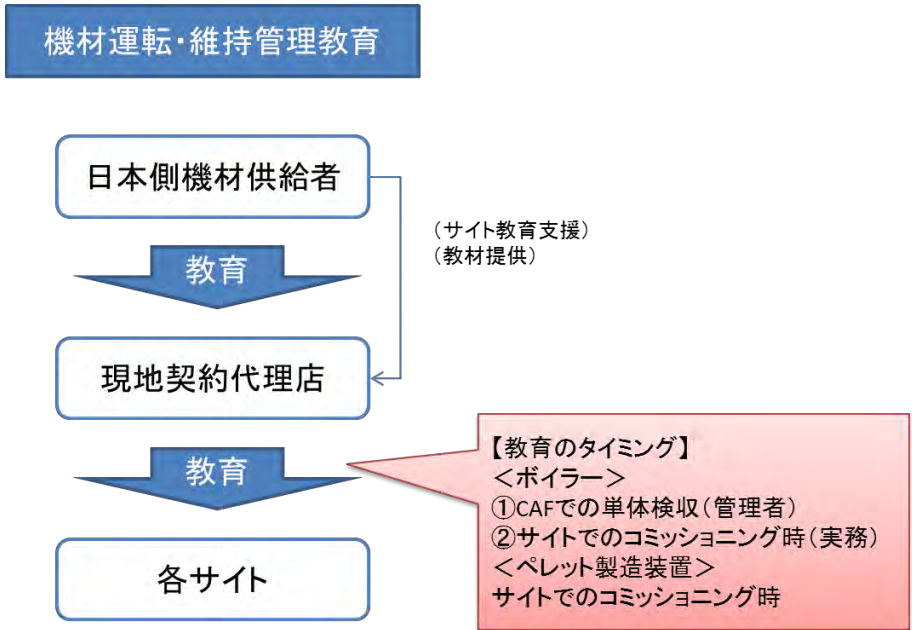


図 1-2 報告業務の教育タイミング

1-3 ソフトコンポーネントの必要性

以上から、調達機材の実務的な運転・維持管理教育については機材供与側で負担する。しかし本プロジェクトにおいては、調達機材である 25 台のバイオマス・ボイラー並びにペレット製造ライン 1 式が長期間に渡って運転され続けることを目的達成のために必要となると考える以下の活動をソフトコンポーネントとして実施する。

- ① 数多くの機材が納められるプロジェクト全体の円滑な立ち上がりに資するマネジメント機能の強化、
- ② 当該バイオマス暖房システムの更なる普及において重要となるペレット燃料のサプライチェーンモデルの計画、
- ③ 広報戦略に基づいた普及に資する環境教育・情報共有

燃料のサプライチェーンが機能することを含め、数多くの機材を確実に管理し、データ・実績を示すことは、バイオマス暖房システムそのものが技術面・経済面・社会面において導入するメリットがあることの裏付けとなる。以下、具体的な能力開発の必要性を述べる。

1-3-1 情報管理システムの構築・運営・維持管理能力向上の必要性

本プロジェクトにおける主な供与機材は、①25 の対象サイトに設置される 25 台のバイオマス暖房システム（ペレットボイラー）及び②ペレット製造設備一式である。

引き渡し後も全ての機材が高い稼働率を継続していることを確認し、プロジェクト評価を円滑に行う為にも、これら数多くのサイトから得られる運転データや、部品や不具合・定期検査等の情報を集積・分析・整理を行う為の“情報管理システム”が必要である。将来的には他ドナープロジェクトで設置されたバイオマス暖房システムの情報を併せ、ケースを増やすことも考慮に入れる。従って、効果的な情報管理システムの構築並びにその運用のための能力開発が必要である。

<活動内容>

- ・各バイオマス・ボイラーやペレット製造設備からの運転報告を得る際の報告ルール設定
- ・情報収集システムの構築（マニュアル並びに自動収集手段構築）
- ・情報分析/整理能力開発（人材教育）
- ・教育効果モニタリング（報告ルールの運用状況の確認）

1-3-2 ペレット燃料サプライチェーンモデル計画立案の必要性

供与機材であるバイオマス・ボイラーを定着させるため、供与するペレット製造設備並びにバイオマス・ボイラー間におけるサプライチェーンモデルを計画し、ペレット燃料事業の立ち上がりと流通の円滑化を支援する。本来であれば本計画は準備調査内で行うべきであるが、準備調査期間中に供与機材を麦わらボイラー（村落内での地産地消型）からバイオマス・ボイラー（燃料流通域の広域化）に変更したため、追加的にソフトコンポーネント内で実施することとした。

計画立案にあたって、2KR-PIU 職員（ペレット製造責任者及び担当者、モニタリング担当者）等を日本に招聘し、日本で行われているサプライチェーンの成功や失敗例を視察・研究することでより実効性の高い計画の立案に結び付けることを含む。

また供与予定のペレット製造設備を研修施設として活用し、「モ」国におけるペレット製造技術向上並びにペレット品質管理能力向上を図り、適正なペレット燃料市場の形成を通じた供与機材の継続的な運用に結び付ける。従ってソフトコンポーネントには、潜在的なペレット事業者や学術機関に対するペレット製造に関する研修（二次教育）のための活動計画立案のほか、二次教育実施のために 2KR 職員等が必要となる技術や知識の教育を行う必要がある。

<活動内容>

- ・サプライチェーンモデル計画の策定
- ・ペレット製造に関する二次教育の為の教育指導

1-3-3 広報戦略とバイオマス暖房システム普及啓蒙能力の必要性

情報管理システムやペレット燃料サプライチェーンモデルで得られた情報を関係者間で共有し、供与されたバイオマス暖房システムが長期間に渡って安定的に利用されることを

狙うほか、広く公にバイオマス暖房システムの実績を示すことで更なる普及を促すために、普及啓蒙ツール並びに活動が必要である。これには以下の項目が含まれる。

<活動内容>

- ・バイオマス暖房システム広報活動戦略の立案
- ・広報活動内容の立案、構築、運用
 - 情報発信/共有ホームページ（HP）構築
 - 二次側施設利用者に対する環境教育プログラムの立案、ツール作成、実施
- ・他ドナー、政府関係者、学識経験者向けに対するワークショップの計画・実施

<想定される効果>

- (1) バイオマス暖房システム導入サイト間の情報共有がもたらす効果
 - ・燃料調達効率化
(地域/原料別価格の標準化、共同調達によるコスト削減、燃料在庫把握、等)
 - ・費用削減
(軽微メンテナンス情報提供による外注費削減、故障先行事例情報共有による故障の防止)
 - ・予算化支援
(部品交換/メンテナンスサービスタイミング情報提供、燃料価格動向情報等)
- (2) 普及啓蒙活動がもたらす効果
 - ・バイオマス暖房システムの利用拡大、日本製技術の利用拡大の可能性
 - ・バイオマスの利用促進

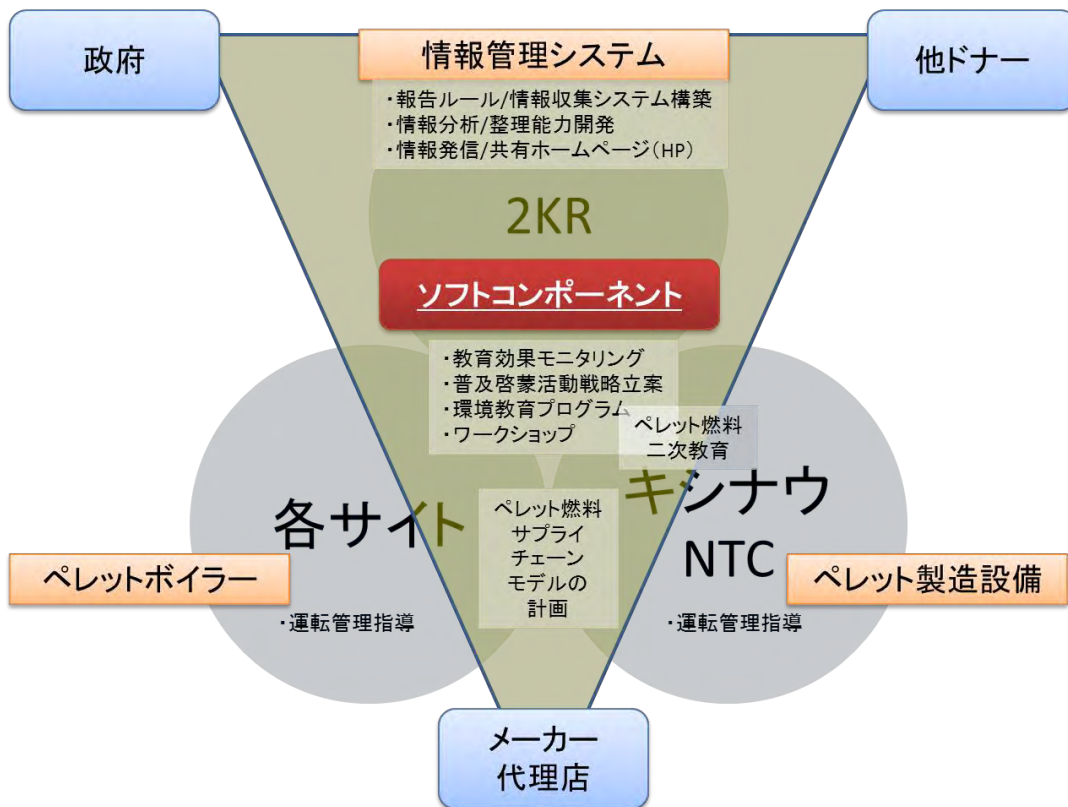


図 1-3 ソフトコンポーネント（三角形内）概要図

2 プロジェクトにおけるソフトコンポーネントの位置づけ

本プロジェクトの目標（「モ」国対象サイト（主に公共教育施設）において、バイオマス暖房システムが定着する）の達成及びその結果、上位目標（「モ」国においてバイオマス暖房システムが普及する）の達成に向けて、ソフトコンポーネントとして本活動「供与機材維持管理能力の定着並びにバイオマス暖房普及啓蒙活動」の実施を計画する。以下に活動の概要を示すが、本計画書の添付資料-1のProject Design Matrix（以下PDM）の内容を説明する構成となっている。基本構造としては、以下の3点を行うものとする。

① バイオマス・ボイラー維持管理能力向上

供与機材の維持管理状況を“報告ルール”に基づき集積・分析・フィードバックすることで、機材供与先各サイトのマネージメント並びに維持管理のバックアップを行うと同時に関係者間で起こった問題点の蓄積・分析による改善を行う仕組みを作り上げ、バイオマス・ボイラーシステムへの社会的信頼性を高め、普及拡大を図るための仕組みづくりを行う。

報告ルールの円滑的な運用にあたって、人員の不在時の対応だけでなく、異動や退職による入れ替えがあっても対応できるように、村長から運転要員のレベルに至るまでの報告に関して、下図2-1を例とする管理体制構築を各サイトに義務付ける。

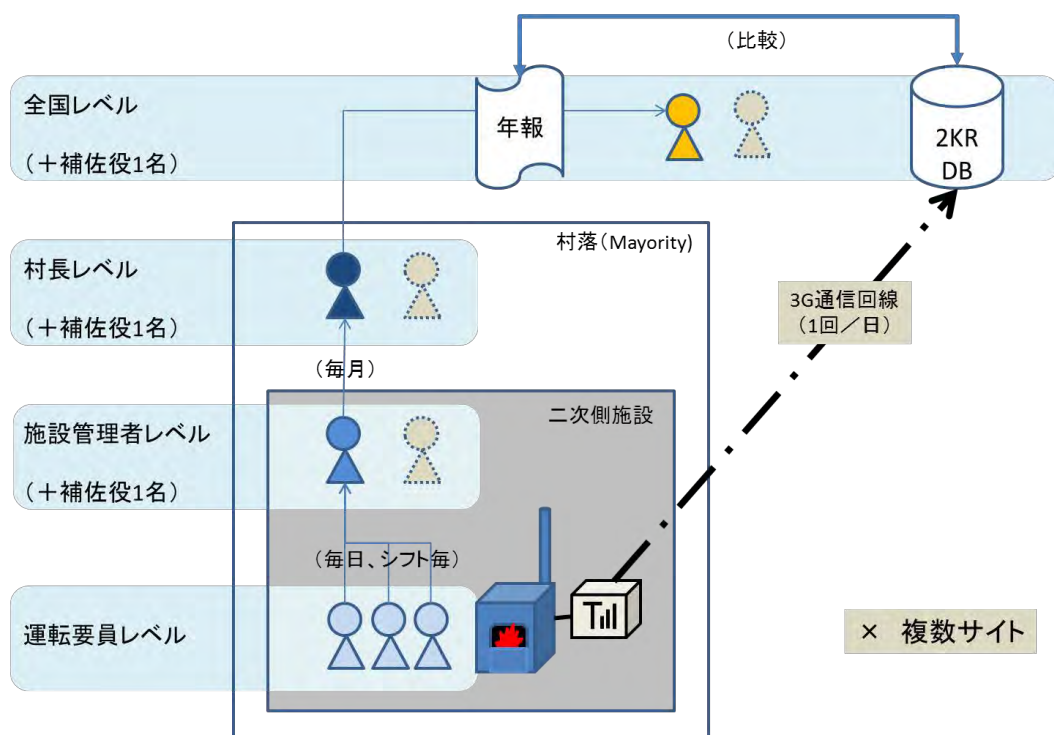


図2-1 バイオマス・ボイラー維持管理報告ルール体制図 (案)

この中で、先方政府の要望により、各ボイラーサイトの積算熱量計データを2KR-PIUのデータベースに転送できるシステムを構築する。これにより大量のサイトから上がってきた報告について手書き報告書とデータとを用いて二重確認が可能となるとともに、蓄積される情報の加工・分析が容易となる。更に積算熱量計情報（出入口温度差×水量＝瞬間消費熱量、瞬間熱量×時間＝積算熱量、等各データ）及び異常（積算熱量データの変化の有無）を2KR-PIUからも一日一回以上把握することができるため、現場だけでなく2KR-PIUでも早急な対処の指示が行えることになることから、最終的に高い稼働率を維持することに繋がる。尚、2KR-PIUの管理能力並びにPCスキルは高く、本ソフトコンポーネントにおいて通信システムに関する知識／実践並びにGISソフト等、追加的に必要となる能力の開発を補うことでタスクを達成できることから、ソフトコンポーネント内でこうした教育を行う計画をしている。

また本プロジェクト以外にも将来的に増え続けると考えられる他のバイオマス・ボイラー情報も取り込むことができることを念頭に置いたシステム構成を行う。通信やメンテナンス等にかかる費用は、ペレット燃料の販売コストに計上することで確保する仕組みを構築する。

通信システムは「モ」国全土の約99%を網羅する第三世代携帯電話回線（以下“3G”）の利用を基本とする（サイト確定次第、各サイトが通信網に含まれることを確認する）。このためには自動通信を制御する端末を設置する必要があるほか、通信費を負担する必要がある。通信費に基本料金は無く、従量料金についても1回／日通信で100Lei／月（約700円）をはるかに下回ると試算され、また暖房期間以外は通信費が発生しない料金体系である。暖房期間を6か月とした場合でも最大約4,200円／年・ボイラーで、ボイラー総数25台でも約105,000円／年となる。通信端末は以下の写真2-1に示すようなものを想定している。当該システムは「モ」国の一般的な熱供給事業においても利用されている普及型の技術である。

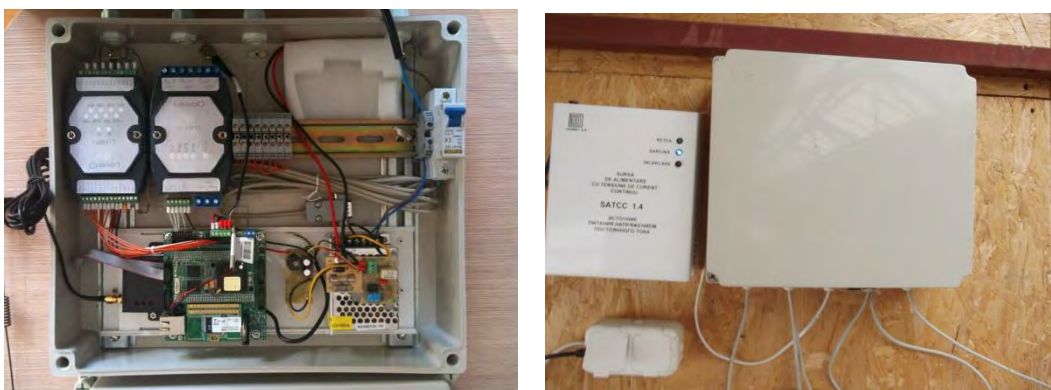


写真2-1 通信端末（例）

ソフトコンポーネント活動としては、上記報告ルールの構築並びにマニュアル作成を行い、ボイラー設置サイトの関係者に対してルール教育を3段階で行う。

【第1段階：マネージメント層研修】

中央組み立て工場（Central Assembling Factory, CAF）で組みあがったボイラーの検収の際に各サイトの村長並びに二次側施設の管理責任者にキシノウTCに来てもらい、検収作業後0.5日程度をかけて報告ルールの教育研修を行う。24サイトの村長並びに二次側施設管理者の2名（合計48名）前後に加え、2KR-PIU、NTC、農業食品産業省等のメンバーを想定する。ボイラーの検収タイミング（現状3回を想定）に合わせて複数回行う。初回は日本側のコンサルタントが立ち会うが、2回目以降は2KR-PIUが中心となって行う。

【第2段階：実務者研修】

ボイラーを各サイトに設置した後の引渡し時における運転指導に合わせて、村関係者、二次側施設関係者、ボイラー運転管理要員に対して、0.5日程度をかけて報告ルールの教育研修を行う。ここではボイラーを実際に運転する人員に加え、上記マネージメント層研修に出席した村長及び二次側施設管理者並びにその補佐役を対象とする（7名程度/サイトを想定）。ボイラーの施工スケジュールに合わせ、日本側コンサルタントは5回前後の立会いを想定する。

【第3段階：報告ルールモニタリング】

報告ルール教育活動の総括として、日本側コンサルタント並びに2KR-PIU担当者は、設計監理期間最終段階（20か月目前後）の暖房時期に全25ボイラー設置サイトを巡回し、報告ルールの運用状況と改善の是非に関するモニタリングを行う活動を行う。2サイト程度/日（12日間前後）で実施する。

このほか、2KR-PIUに供与するペレット製造設備の運転管理要員に対しても同様の教育を行う。

② ペレット製造設備維持管理能力向上

本プロジェクトで供給されるバイオマス・ボイラーの燃料供給の円滑的な継続を目的として、キシノウTCに設置予定のペレット製造設備から各バイオマス・ボイラーに安定的にペレット燃料を供給するために必要な活動や体制構築を整理したサプライチェーンモデルを計画する活動である。

この中には2KR-PIUの関係者を日本に招聘するペレット燃料のサプライチェーンに関する視察研修が含まれる。視察研修は14日間を想定し、日本国内において木質原料

の調達及びペレット化を行っている自治体や民間事業者を視察するほか、ペレットを利用している施設の視察を行い、「モ」国におけるペレット供給事業に関する計画書立案の参考とする。また同時にペレット製造設備並びにペレットボイラー工場の視察を行うことも検討する。

表2-1 日本視察研修日程（案）

日	場所	内容	備考
1	モルドバ	移動	
	ウィーン		
2	東京	移動	
		オリエンテーション	視察計画等打合せ
3		移動	
	鹿児島	研修	運営組織体視察
4		研修	運営組織体視察、工場視察
5	東京	移動	
6		(休日)	
7		移動	
	北海道	研修	運営組織体視察
8		研修	運営組織体視察、工場視察
9	東京	移動	
	群馬	移動	
10		研修	運営組織体視察
11		研修	運営組織体視察、工場視察
	東京	移動	
12		計画書案作成	視察総括
13		移動	
	ウィーン		
14	モルドバ	移動	

また当該活動内では、2KR-PIUに供与するペレット製造設備を用いて、2KR-PIUが農業関係者や民間投資家等にペレット製造に関する技術/ノウハウを二次的に教育するための教育プログラムも計画する。

③ バイオマス利用の利点周知

本プロジェクトに関するホームページ（以下“情報共有HP”）を立ち上げ、バイオマス暖房の基礎知識並びに導入効果（環境改善/CO2削減、社会経済性等）のほか、機材供与側で行う運転管理教育内容や情報管理システムで得られた情報の共有によって、バイオマス暖房利用の更なる普及を支援する活動を行う。

供与機材であるバイオマス・ボイラーの二次側施設の利用者（先生・生徒・園児・周辺住民等）へのバイオマス利用の利点を紹介する教育プログラムを作成し、各サイトにおいて環境教育を行う。タイミング的には報告ルールモニタリング活動（実施設計開始20か月前後に実施予定）に併せて行い、作業の効率化を図る。デモ機を除く本プロジェクト24サイトの裨益効果の合計は学校で10,421人、公民館で150人に上り、

対象人員用の教育資料並びに教育用パネルも作成する。

また「モ」国内の学識者や他のドナー、自治体や国の関係者を集め、本プロジェクト活動の報告並びに周知の為のセミナーを開催する。全ての供与機材が設置された後、50名前後を対象としてキシノウ市内のセミナー会場を使用して行うことを想定している。本プロジェクトの紹介用パンフレット等を併せて作成する。

2-1 目標

プロジェクト目標（「モ」国対象サイト（主に公共教育施設）において、バイオマス暖房システムが定着する）の達成及びその結果、上位目標（「モ」国においてバイオマス暖房システムが普及する）の達成に向けて、数多くの供与機材が継続的に運転するための支援基盤の形成を行う。

2-2 成果

ソフトコンポーネント実施期間の終了時点で達成されるべき成果として以下の項目が挙げられる。

- 成果1 バイオマス・ボイラーの維持管理が行われる
- 成果2 ペレット製造設備の維持管理が行われる
- 成果3 バイオマス利用のメリットが周知される

なお、本ソフトコンポーネントの結果、機材供与地域におけるペレット燃料サプライチェーンが確立されること並びに運転管理教育に基づいた運転と情報管理システムによる適切な情報提供を受けることによって日本製のバイオマス・ボイラーの信頼性を証明することができ、更に成果3の普及活動事業による周知を行うことによって、日本中小企業製品の普及にも貢献することが期待される。

2-3 成果達成度の確認方法

本活動の成果達成度の確認指標について下表2-2にまとめた。

表2-2 成果達成度の確認指標とデータ入手手段

成果	指標	指標データ入手手段
成果1 ボイラーの維持管理ができる	○プロジェクト管理者の資源・能力に対して、複数サイトのプロジェクト管理に必	○プロジェクト評価報告書 ○運転日誌・月報・年次報告書

	<p>要な人材レベル、機材、ルール等のインフラが整備される。</p> <p>○報告ルールが計画通り運用される。</p>	○積算熱量計データ
<p>成果2</p> <p>ペレット製造設備の維持管理が行えるようになる</p>	<p>○報告ルールが計画通り運用される。</p> <p>○機材供与地域におけるペレット燃料流通のサプライチェーン計画が作成される。</p> <p>○供与するペレット設備において、ペレット燃料に関する教育研修ができるようになる。</p>	○運転日誌・月報・年次報告書
<p>成果3</p> <p>バイオマス利用のメリットが認知される</p>	<p>○バイオマス・ボイラーに関する普及啓蒙情報を提供するホームページが立ち上がる。</p> <p>○供与するボイラーの二次側施設受益者に対する環境教育が行われる。</p>	<p>○ホームページアクセス統計</p> <p>○環境教育アンケート</p>

出典：調査団作成

2-4 活動内容（投入計画）

2-4-1 活動

本活動における期待される成果に対する活動内容を下表2-3にまとめた。

表2-3 本活動の成果と活動内容

成果	活動	必要な技術	対象者
<p>成果1</p> <p>ボイラーの維持管理ができる</p>	<p>○プロジェクト評価内容、モニタリング方法の習得</p> <p>○情報収集・管理システムの構築</p> <p>○同システムの操作/維持管理/利用能力開発</p> <p>○ボイラー報告ルール研修プログラム並びにマニュアル作成</p>	<p>PCスキル</p> <p>GIS操作</p> <p>システム管理能力</p>	2KR-PIU
	<p>○ボイラー管理者向け報告システム</p>		村長

	運用実務研修 ○ボイラー実務者向け報告システム 運用実務研修 ○教育ルールの運用状況モニタリング		村長補佐 施設管理者 施設管理者補佐 ボイラー運転員
成果2 ペレット製造設備の維持管理が行えるようになる	○ペレット製造設備報告ルール研修プログラム並びにマニュアル作成 ○サプライチェーンの計画立案 ○二次教育実務研修 ○ペレット製造設備報告システム運用実務研修 ○教育ルールの運用モニタリング		2KR-PIU 2KR-PIU 担当者 2KR-PIU 担当者 装置管理者 装置運転員
成果3 バイオマス利用のメリットが認知される	○広報戦略の立案 ○専門ホームページの立上げ ○ホームページ維持管理能力開発、運用マニュアル作成 ○ホームページ内に”簡易ボイラー計画サイト”や”テスト”の作成 ○プロジェクト広報の為にワークショップ開催 ○二次側施設利用者への講習、住民説明会の実施 ○説明資料作成	PC スキル	2KR-PIU 政府関係者、他ドナー等 二次側施設利用者（教育者、生徒）

出典：調査団作成

2-4-2 成果品

本活動を通じての「モ」国側の成果品は下表 2-4 を想定する。

表 2-4 本活動の成果に対応する成果品

成果	成果品
成果1 ボイラーの維持管理ができる	【成果 1、2 共通】 ○情報管理システム ○報告ルール規定 ○運転日誌・月報・年次報告書フォーマット ○モニタリングマニュアル ○モニタリングマニュアルに基づくモニタリング報告書 ○データベース運用マニュアル ○データベース並びにデータベース入力フォーマット
成果2 ペレット製造設備の維持管理が行えるようになる	

	【成果2のみ】 ○現場視察報告書 ○サプライチェーン計画書 ○二次教育教材
成果3 バイオマス利用のメリットが認知される	○情報共有 HP ○HP 維持管理マニュアル ○HP 内の環境教育サイト ○環境教育・セミナー用資料

出典：調査団作成

2-4-3 投入

本活動は実施主体となる 2KR-PIU のモニタリング専門家並びにエンジニアが、プロジェクト全体を俯瞰する役割に位置付けられていることから主な能力向上の対象者となる。彼らを中心に、全ての機材供与対象サイトの関係者などが個別の能力向上対象者となる。

コンサルタントは 2KR-PIU と協力して本活動の成果並びに成果物を出していく関係となる。更に Arc-GIS など能力向上対象者への直接的指導を要する項目については効率性の面からローカルリソースを活用する。コンサルタントの構成はソフトコンポーネント担当のほか、情報システム専門家、ボイラー並びにペレット製造設備の技術面でのサポートとして“施設専門家”を含む 3 名体制とした。尚、コンサルタントの役割分担は下表を素案とする。

表 2-5 コンサルタントの役割分担表（案）

		ソフトコンポーネント総括	システム専門家	施設専門家
成果1	ボイラーの維持管理ができる			
	プロジェクト評価の構築	◎		
	報告ルール構築	◎		△ (技術面支援)
	報告ルール教育	◎		△ (技術面支援)
	情報管理システム構築	○	◎	△ (技術面支援)
	情報管理システム維持管理能力開発		◎ (実務主体は現地リソース)	
	報告ルール教育効果モニタリング	◎	△	
成果2	ペレット製造装置の維持管理が行えるようになる			
	報告ルール構築	◎		
	報告ルール教育	◎		○
	情報管理システム構築		◎	
	サプライチェーン計画作成	◎ (経営計画面)		◎ (施設・技術面)
	ペレット製造二次教育内容企画	◎ (経営計画面)		◎ (施設・技術面)
成果3	バイオマス利用のメリットが認知される			
	広報ツール企画・作成	◎	△ (情報システムとの調整)	△ (技術面支援)
	ワークショップ開催企画	◎	○ (情報システム講師)	
	二次側施設利用者教育企画	◎		△ (技術面支援)
	二次側施設利用者教育実施	◎		

出典：調査団作成

日本側は、主に以下の項目を投入する。

- コンサルタント3名：合計 15.83MM（国内 8.7、移動を含む現地 7.13）
- 英語ールーマニア語通訳：現地 2.44MM
- 日本語ールーマニア語通訳：国内 0.5MM
- 情報管理システム開発、広報用ホームページ作成並びにそれらを維持管理する 2KR-PIU 担当者の教育にかかる現地 IT システムインテグレーター及び Arc-GIS 講師雇用費
- サプライチェーン計画検討を目的とした「モ」国側関係者の日本招聘費用
- 研修／セミナー開催費用並びに関連資料作成費

「モ」国側の投入は、主に以下の項目を投入する。

- 2KR-PIU のモニタリング専門家を中心とした企画者側の人件費
- バイオマス・ボイラー並びにペレット製造設備が設置されるサイトに関わる運転管理責任者並びに運転管理業務従事者への報告ルール等の説明の際の人件費
- 現地側関係者の各種研修参加費用

*長期的にはこのほか情報管理システムやホームページの維持管理費用が必要となるが、このための資金はペレット製造販売のコストに計上し、確保する。

表 2-6 本活動に対する投入

成果	「モ」国側	日本側
<p>成果 1 ボイラーの維持管理ができる</p>	<p>○情報収集・管理システム構築 ・2KR-PIU モニタリング専門家、2KR-PIU 設備管理担当者、Energy efficiency agency モニタリング専門家 ・サイト情報通信システム維持管理/更新費並びに通信費</p> <p>○ボイラー報告ルール研修プログラム並びにマニュアル作成 ・2KR-PIU モニタリング専門家</p> <p>○ボイラー管理者向け報告ルール運用実務研修 (0.5 日研修×3 回程度) 参加及び研修参加費用負担 ・2KR-PIU モニタリング専門家 2 名 (研修生兼講師) <初回のみ研修> ・2KR-PIU 関係参加者 8 名程度 ・代理店エンジニア 10 名程度 ・研修参加費用 <各回研修 (8 サイト/回として) > ・村長 8 名+二次側施設管理者 8 名 (+運転手 8 名) ・研修参加費用</p> <p>○ボイラー実務者向け報告ルール運用実務研修 (0.5 日研修×25 回) 参加及び研修参加費用負担 ・2KR-PIU モニタリング専門家 (講師)、2KR 運転手兼エンジニア (講師補佐)</p>	<p>○情報収集・管理システム構築 ・コンサルタント (ソフコン/モニタリング、システム、施設専門家) ・現地 Arc-GIS 操作・運用講師 ・現地 IT システムインテグレーター (システム開発)</p> <p>○ボイラー報告ルール研修プログラム並びにマニュアル作成 ・コンサルタント (ソフコン/モニタリング、システム、施設専門家) ・現地 IT システムインテグレーター (資料作成助言) ・資料作成費 (作成、翻訳、印刷、製本)</p> <p>○ボイラー管理者向け報告ルール運用実務研修 (0.5 日研修×1 回) ・コンサルタント (ソフコン/モニタリング、システム、施設専門家) *Central Assembling Factory (CAF)で行うボイラー単体検収と同時に開催 ・現地 IT システムインテグレーター (講師指導)</p> <p>○ボイラー実務者向け報告ルール運用実務研修 (0.5 日研修×最大 5 回) ・コンサルタント (ソフコン/モニタリング、施設専門家) *各サイトで行うボイラー引渡し時の運転指導と合わせて開催</p>

	<p><研修対象></p> <ul style="list-style-type: none"> ・運転要員 3名程度×25 サイト ・二次側施設管理者+二次側施設管理実務担当者 計2名程度×25ヶ所 ・村長+総務担当者 計2名程度×24 サイト ・2KR-PIU 責任者+総務担当者 計2名程度 ・研修参加費用 <p>○報告ルール実施状況モニタリング (25 サイト)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2KR-PIU モニタリング専門家、2KR-PIU エンジニア兼運転手 ・モニタリング費用 (移動費等) 	<ul style="list-style-type: none"> ・コンサルタント参加時の各サイトへの移動費用 <p>○報告ルール実施状況モニタリング (25 サイト)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンサルタント (ソフコン/モニタリング) ・コンサルタント参加時の対象サイトまでの移動費 <p>*成果 3. 内の“二次側施設利用者・住民への説明”を同時に実施。</p>
<p>成果2 ペレット製造設備の維持管理が行えるようになる</p>	<p>○ペレット製造装置報告ルール研修プログラム並びにマニュアル作成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2KR-PIU モニタリング専門家 2名 <p>○ペレット製造装置報告ルール運用実務研修 (0.5 日研修×1 回)</p> <p>参加及び研修参加費用負担</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2KR-PIU モニタリング専門家 (研修生兼講師) <p><研修対象者>24 名程度</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2KR-PIU 関係参加者 8 名程度 ・代理店エンジニア 5 名程度 ・政府関係者等 5 名程度 ・NTC 管理者及び担当者 2 名程度、2KR プラント管理担当者 1 名程度、ペレット製造装置運転要員 3 名程度 ・研修参加費用 	<p>○ペレット製造装置報告ルール研修プログラム並びにマニュアル作成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンサルタント(ソフコン/モニタリング、システム、施設専門家) ・現地 IT システムインテグレーター (資料作成助言) ・ペレット製造装置納入事業者 (資料作成助言) ・資料作成費 (作成、翻訳、印刷、製本) <p>○ペレット製造装置報告ルール運用実務研修 (0.5 日研修×1 回)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンサルタント (ソフコン/モニタリング、施設専門家) <p>*ペレット製造装置の引渡し時訓練と同時に開催</p> <ul style="list-style-type: none"> ・IT システムインテグレーター (講師)

	<p>○サプライチェーンモデル計画立案</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ペレット製造装置管理者、ペレット製造装置主任担当者、2KR-PIU モニタリング専門家 <p>○二次教育実務研修（1.5日研修×1回）参加及び研修参加費用負担</p> <p><研修対象者>24名程度</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2KR-PIU 関係参加者 8名程度 ・代理店エンジニア 5名程度 ・政府関係者等 5名程度 ・NTC 管理者及び担当者2名程度、2KR プラント管理担当者1名程度、ペレット製造装置運転要員3名程度 ・研修参加費用 	<p>○サプライチェーンモデル計画案</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンサルタント（ソフコン/モニタリング、施設専門家） ・モ国の日本招聘費用（3名分、2週間程度） ・プログラム/資料作成費 <p>○二次教育実務研修（1.5日研修×1回）及び資料作成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンサルタント（ソフコン/モニタリング、施設専門家） ・ペレット製造装置納入事業者（講師） ・資料作成費（作成、翻訳、印刷、製本）
<p>成果3 バイオマス利用のメリットが認知される</p>	<p>○広報戦略</p> <ul style="list-style-type: none"> ・企画者（2KR-PIU、農業食品産業省、Energy Efficiency Agency） <p>○ワークショップ参加（50名×1回）及び参加費用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・企画者（2KR-PIU、農業食品産業省、Energy Efficiency Agency） ・設備導入代理店、他ドナー、大学、政府関係者 ・ワークショップ参加費用 <p>○二次側施設利用者・住民への説明（0.25日×25サイト）</p>	<p>○広報戦略</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンサルタント（ソフコン/モニタリング） <p>○ワークショップ開催（1回）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンサルタント（ソフコン/モニタリング、情報システム） ・ワークショップ開催費（会場費、通訳費等） ・資料作成費（作成、翻訳、印刷、製本） <p>○二次側施設利用者・住民への説明（0.25日/サイト×25サイト立会い）</p>

	<p>*報告ルール教育効果モニタリングと同時に開催</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2KR-PIU モニタリング専門家、エンジニア兼運転手 ・学童裨益効果：10,421名 <p>○説明資料、計画サイト等の企画</p> <ul style="list-style-type: none"> ・企画者（2KR-PIU、農業食品産業省、Energy Efficiency Agency） <p>○【立上げ以後】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・内容更新/サーバー維持管理費 	<ul style="list-style-type: none"> ・コンサルタント（ソフコン/モニタリング） <p>○説明資料、計画サイト等の企画</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現地 IT システムインテグレーター（サイト制作） ・資料作成費（作成、翻訳、印刷、製本）
--	---	--

2-5 実施リソースの調達方法

本無償資金協力の供与先である対象サイト 25 か所を束ねることになる 2KR-PIU はこれまで農業機材の管理は行ってきたが、暖房システムや燃料製造設備の扱い、更には情報管理システムや情報共有 HP の運営維持管理業務に従事した経験がない。プロジェクト実施で先行している UNDP でも大量のバイオマス暖房設備情報を一元管理する試みは現状実施されていないことから、機材供与を行うコンサルタントやローカルリソースを活用した取り組みが必要である。

2-5-1 日本人専門家の派遣

ソフトウェアコンポーネントとしての日本人専門家は以下の 3 名並びに現地通訳として英語-ルーマニア語通訳 1 名、国内招聘時の通訳として日本語-ルーマニア語通訳 1 名を含めた 5 名とする。

1) ソフトコンポーネント総括/モニタリング担当

内容が多岐に渡ることから、ソフトコンポーネント専門家は本活動で行った教育の効果に関するモニタリングを担当するほか、ソフトコンポーネント全体の企画業務と主担当者サポート（全ての成果に対して関わりを持つ）を行う。また各作業間の業務調整を担う。

担当者としては、機材供与実務を行うコンサルタントとの連携を円滑に行えることのほか、調査やプロジェクトでの総括経験を有する者が適格である。

またソフトコンポーネント総括は本無償資金供与機材の設置サイトに対する啓蒙活動目標並びに啓蒙対象範囲の設定を含む広報戦略の立案並びに啓蒙活動そのものの戦術立案（①情報システムで集約され、関係各所が共有すべき情報（運転記録・メンテナンス/部品情報・燃料価格・導入効果等）を共有する情報共有 HP の企画、②二次側施設利用者に対する啓蒙プログラム企画/ツール作成、③他ドナー・学識経験者・政府関係者等に対する本プロジェクト紹介ワークショップのプログラム企画/ツール作成、等）を併せて行い、バイオマス暖房システムの普及啓蒙活動の立ち上げを支援する役割を担う。情報共有 HP 更新や二次側施設利用者への啓蒙活動は、本無償資金供与機材の設置サイトでの継続的な実施のほか、本無償資金供与を行った結果、上位目標であるバイオマス暖房システムの普及が進んだ際にも流用されうる内容にすることを想定する。

従って担当者としては、更に宣伝広告活動や普及啓蒙活動の企画・実行経験がある者が適格である。

2) 情報システム専門家

情報管理システムの構築に関する概念設計を行い、これをベースにローカルリソースとなる IT システムインテグレーターとの仕様打合せ並びに作業依頼を行う。これには積算流

量計と通信端末を用いたデータ集積に関する計画を含む。また 2KR - PIU のシステム運用担当者向けの教育資料をローカルリソースと共同で作成し、教育を行う。バイオマス暖房システムが設置され始める前に情報管理システムのプロトタイプを運用できるようにする。全ボイラー設置後の最初の暖房期間（E/N 締結 20 か月後程度を想定）にプロトタイプシステムの試行並びに修正等をローカルリソースと共同で行い、システムのファイナライズを行う。同時に情報共有 HP の企画と情報管理システムへの取り込みを担当する。

担当者としては、情報システム関連企業や IT システムインテグレーターとしての高いレベルの知識を有する者が適格である。

3) 施設専門家

業務はペレット燃料サプライチェーン計画のほか、ペレット製造普及に関する二次教育内容の検討が中心となる、このほかボイラー並びにペレット製造の両方に関する報告ルール作りにおける助言、情報共有プラットフォームで共有すべくボイラーやペレット製造等の技術情報内容に関する助言等を行う。

担当者としてはバイオマス・ボイラー技術、ペレット製造技術、流通等に関する知見を持つ者が適格である

2-5-2 現地専門家の活用

1) IT システムインテグレーター

コンサルタントによる情報管理システムの概念設計をベースに、仕様に基づいた情報管理システムの作成作業を行う。情報管理システムにおいて積算流量計と通信端末を用いたデータ集積・取り込み機能は重要な項目であることから、併せて通信データの取り込みに十分な知見があることが望ましい。また 2KR - PIU のシステム運用担当者向けの教育資料をコンサルタントと共同で作成し、教育を行う。バイオマス暖房システムが設置され始める前に情報管理システムのプロトタイプを運用できるようにする。全ボイラー設置後の最初の暖房期間（E/N 締結 20 か月後程度を想定）にプロトタイプシステムの試行並びに修正等をコンサルタントと共同で行い、システムのファイナライズを行う。同時に規定された情報に関して、情報共有 HP にリンクさせる作業を Web デザイナーと共に行う。

2) Web デザイナー（IT システムインテグレーターが兼務することが望ましい）

情報共有 HP の作成を中心に行う。情報管理システムとリンクするものであることから、情報管理システムのローカルリソースポーシオン受託企業の範囲内で行われることが適当である。

3) Arc-GIS 操作講師

同ソフトウェアを現地で販売する代理店で実施しているプログラムを採用する。従って

2-8 相手国実施機関の責務

本無償資金協力で導入される機材が有効に継続的に活用されるために、本案件の実施機関である 2KR-PIU は以下に示す内容を実施する必要がある。なお、計画ではこれら費用はペレット燃料販売費のコストに計上することで確保し続けることとする。

- ・本活動で作成した各種マニュアル・規程の利用と必要に応じた改訂
- ・情報管理システム並びに情報共有 HP の維持管理並びに予算の確保
- ・情報端末通信費（積算熱量計データ通信）
- ・定期的なモニタリングとモニタリング予算の確保
- ・バイオマス・ボイラー導入施設の利用者に対するバイオマス利用の環境教育実施継続

添付資料-1：本活動の Project Design Matrix (PDM) 1/4

プロジェクト名:「モ」国共和国 農村地域におけるバイオマス暖房システム計画準備調査 対象地域: モルドバ共和国				
プロジェクトの要約		指標	指標データ入手手段	外部条件
【上位目標】 バイオマス暖房システム利用の促進		○燃料用化石燃料購入量が削減される。	○プロジェクト評価報告書	バイオマス原料の国内安定確保
【プロジェクト目標】 「モ」国対象サイト(主に公共教育施設)において、バイオマス暖房システムが定着する		○供与設備の稼働率が高い	○プロジェクト評価報告書	二次側施設が存在し続ける
【成果】				
Task-1	ボイラーの維持管理ができる	○プロジェクト管理者の資源・能力に対して、40サイト(40ボイラー)のプロジェクト管理に必要な人材レベル、機材、ルール等のインフラが整備される。 ○報告ルールが計画通り運用される。 ○プロジェクト管理体制維持のための財政的裏付けが整備される。	○プロジェクト評価報告書 ○運転日誌・月報・年次報告書 ○積算熱量計データ	通信環境が確保される
Task-2	ペレット製造設備の維持管理が行えるようになる	○報告ルールが計画通り運用される。 ○プロジェクト管理体制維持のための財政的裏付けが整備される。 ○モデル対象地域としたペレット燃料流通のサプライチェーンが作成される。 ○供与するペレット設備において、ペレット燃料に関する教育研修ができるようになる。	○運転日誌・月報・年次報告書	バイオマス原料の域内安定確保 (干ばつなどによる影響がない)
Task-3	バイオマス利用のメリットが認知される	○バイオマスボイラーに関する普及啓蒙情報を提供するホームページが立ち上がる。 ○供与するボイラーの二次側施設受益者に対する環境教育が行われる。	○ホームページアクセス統計 ○環境教育アンケート	関係者のIT普及率 二次側施設受益者が存在する

添付資料-1: 本活動の Project Design Matrix (PDM) 2/4

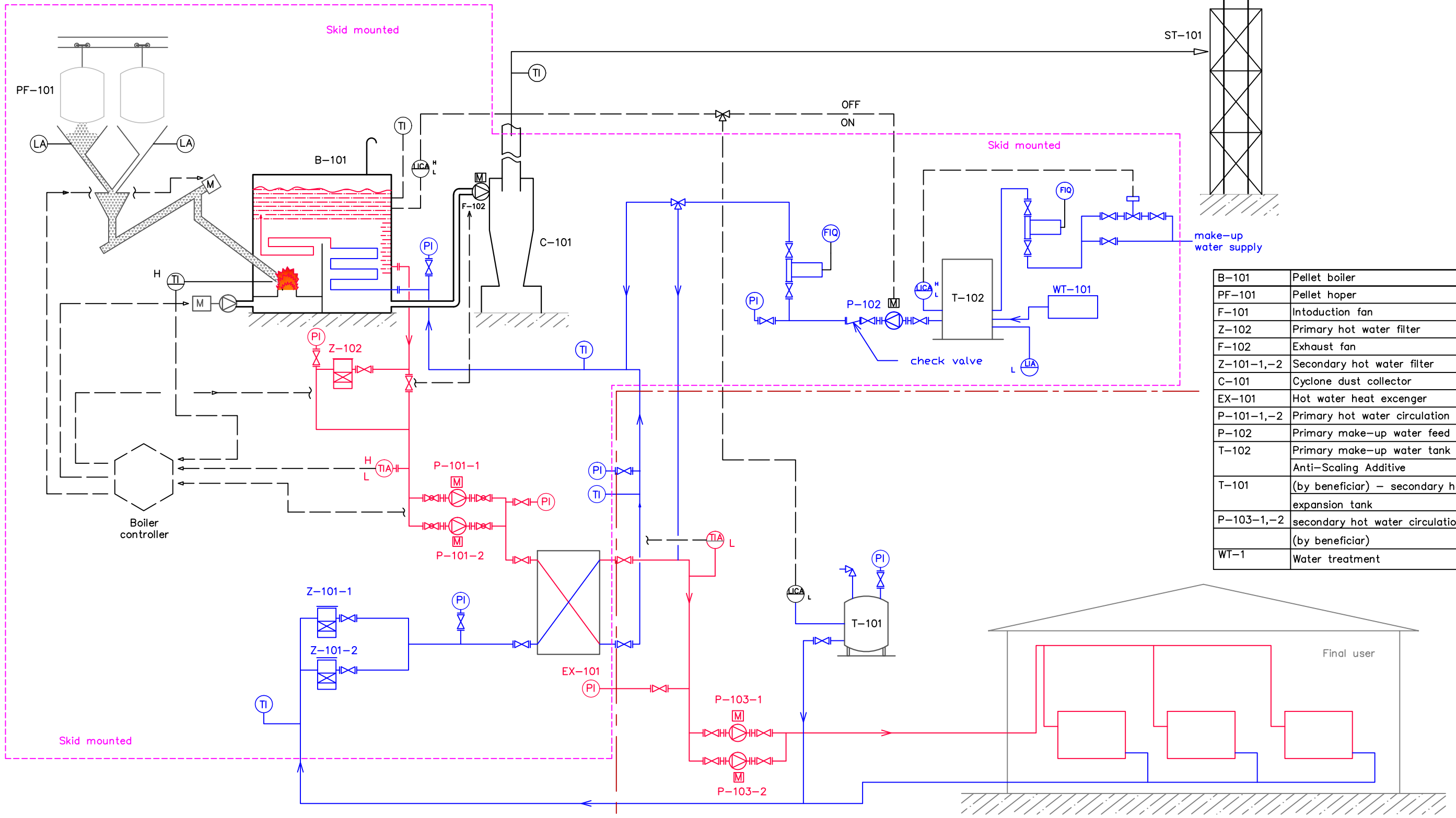
【活動】		【投入】(モルドバ側)	【投入】(日本側)
Task-1	ボイラーの維持管理ができる		
	<p>○情報収集・管理システムの構築</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクト評価内容、モニタリング方法の習得 ・同システムの操作/維持管理/利用能力開発 	<p>○情報収集・管理システム構築</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2KR-PIU モニタリング専門家、2KR-PIU 設備管理担当者、Energy efficiency agencyモニタリング専門家 ・サイト情報通信システム維持管理/更新費並びに通信費 	<p>○情報収集・管理システム構築</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンサルタント(ソフコン/モニタリング、システム、施設専門家) ・現地Arc-GIS 操作・運用講師 ・現地ITシステムインテグレーター (システム開発)
	<p>○ボイラー報告ルール研修プログラム並びにマニュアル作成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクト評価とこれに準ずるモニタリング方法、情報共有プラットフォームの内容と共有情報に基づいて、2KRモニタリング専門家並びにJICAコンサルタントが中心となって報告システムに関する研修プログラム並びに報告実務マニュアルを作成する。 ・作成にあたってはシステム納入業者のこれまでの知見も活用する。 	<p>○ボイラー報告ルール研修プログラム並びにマニュアル作成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2KR-PIUモニタリング専門家 	<p>○ボイラー報告ルール研修プログラム並びにマニュアル作成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンサルタント(ソフコン/モニタリング、システム、施設専門家) ・現地ITシステムインテグレーター(資料作成助言) ・資料作成費(作成、翻訳、印刷、製本)
	<p>○ボイラー管理者向け報告システム運用実務研修(0.5日研修)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・CAFにおけるボイラー単体検収時に実施 ・各サイトから村長並びに暖房対象施設管理者の2名(+運転手1名) ・宿泊はキシノウNTC ・1回あたり8サイト程度をまとめて実施(計4回) ・講師は2KRモニタリング専門家並びにシステム納入業者が実施 ・初回(JICA専門家滞在中)は最初の8サイト関係者に加え、以下が教育対象者として加わる: <ul style="list-style-type: none"> - 2KR機材管理者、エンジニア - NTC希望者 - 機材/資材納入事業者並びに代理店 - 政府(農業食品産業省)や関連機関(Energy Efficiency Agency等) 	<p>○ボイラー管理者向け報告ルール運用実務研修(0.5日研修×3回程度)参加及び研修参加費用負担</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2KR-PIUモニタリング専門家 2名(研修生兼講師) ＜初回のみ研修＞ ・2KR-PIU関係参加者 8名程度 ・代理店エンジニア 10名程度 ・研修参加費用 ＜各回研修(8サイト/回として)＞ ・村長8名+二次側施設管理者8名(+運転手8名) ・研修参加費用 	<p>○ボイラー管理者向け報告ルール運用実務研修(0.5日研修×1回)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンサルタント(ソフコン/モニタリング、システム、施設専門家) ・* Central Assembling Factory (CAF)で行うボイラー単体検収と同時に開催 ・現地ITシステムインテグレーター(講師指導)
	<p>○ボイラー実務者向け報告システム運用実務研修(0.5日研修)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各ボイラー設置サイトで実施 ・講師は2KRモニタリング専門家が実施 ・主な対象者: <ul style="list-style-type: none"> - ボイラー運転要員(3名を想定) - 暖房施設実務管理者(1名を想定) - 村の総務担当者(1名を想定) ・* 管理者向け報告システム運用実務教育参加者も参加を必須とする。 	<p>○ボイラー実務者向け報告ルール運用実務研修(0.5日研修×25回)参加及び研修参加費用負担</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2KR-PIUモニタリング専門家(講師)、2KR運転手兼エンジニア(講師補佐) ＜研修対象＞ ・運転要員 3名程度×25サイト ・二次側施設管理者+二次側施設管理実務担当者 計2名程度×25ヶ所 ・村長+総務担当者 計2名程度×24サイト ・2KR-PIU責任者+総務担当者 計2名程度 ・研修参加費用 	<p>○ボイラー実務者向け報告ルール運用実務研修(0.5日研修×最大5回)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンサルタント(ソフコン/モニタリング、施設専門家) ・* 各サイトで行うボイラー引渡し時の運転指導と合わせて開催 ・コンサルタント参加時の各サイトへの移動費用
	<p>○教育ルールの運用状況モニタリング</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ソフトコンポーネント内容の実施状況並びに改良点等の確認 ・報告ルール等のアップデート 	<p>○報告ルール実施状況モニタリング(25サイト)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2KR-PIU モニタリング専門家、2KR-PIU エンジニア兼運転手 ・モニタリング費用(移動費等) 	<p>○報告ルール実施状況モニタリング(25サイト)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンサルタント(ソフコン/モニタリング) ・コンサルタント参加時の対象サイトまでの移動費 ・* 成果3. 内の“二次側施設利用者・住民への説明”を同時に実施。

【活動】	【投入】(モルドバ側)	【投入】(日本側)
<p>Task-2 ペレット製造設備の維持管理が行えるようになる</p> <p>○ペレット製造設備報告ルール研修プログラム並びにマニュアル作成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクト評価とこれに準ずるモニタリング方法、情報共有プラットフォームの内容と共有情報に基づいて、2KRモニタリング専門家並びにJICAコンサルタントが中心となって報告システムに関する研修プログラム並びに報告実務マニュアルを作成する。 ・作成にあたってはシステム納入業者やペレット製造設備納入業者のこれまでの知見も活用する。 	<p>○ペレット製造装置報告ルール研修プログラム並びにマニュアル作成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2KR-PIUモニタリング専門家 2名 	<p>○ペレット製造装置報告ルール研修プログラム並びにマニュアル作成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンサルタント(ソフコン/モニタリング、システム、施設専門家) ・現地ITシステムインテグレーター(資料作成助言) ・ペレット製造装置納入事業者(資料作成助言) ・資料作成費(作成、翻訳、印刷、製本)
<p>○ペレット製造設備報告システム運用実務研修(0.5日研修×1回)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ペレット製造設備やペレット販売量、品質並びに価格情報の共有に向けた報告ルール ・CAFにおけるペレット製造設備設置完了時に実施 ・講師は2KRモニタリング専門家並びにシステム納入業者が実施 	<p>○ペレット製造装置報告ルール運用実務研修(0.5日研修×1回)</p> <p>参加及び研修参加費用負担</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2KR-PIUモニタリング専門家(研修生兼講師) ＜研修対象者＞24名程度 ・2KR-PIU関係参加者 8名程度 ・代理店エンジニア 5名程度 ・政府関係者等 5名程度 ・NTC管理者及び担当者2名程度、2KRプラント管理担当者1名程度、ペレット製造装置運転要員3名程度 ・研修参加費用 	<p>○ペレット製造装置報告ルール運用実務研修(0.5日研修×1回)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンサルタント(ソフコン/モニタリング、施設専門家) * ペレット製造装置の引渡し時訓練と同時に開催 ・ITシステムインテグレーター(講師)
<p>○サプライチェーンモデルの計画立案</p> <ul style="list-style-type: none"> ・モデル地域(=無償供与機材同導入地域)でのサプライチェーン計画立案 ・日本におけるペレット燃料サプライチェーンの実態視察 	<p>○サプライチェーンモデル計画立案</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ペレット製造装置管理者、ペレット製造装置主任担当者、2KR-PIUモニタリング専門家 	<p>○サプライチェーンモデル計画案</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンサルタント(ソフコン/モニタリング、施設専門家) ・モ国の日本招聘費用(3名分、2週間程度) ・プログラム/資料作成費
<p>○二次教育実務研修(1.5日研修)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・モデル導入するペレット製造設備のショーケース化並びにペレット製造や品質に関する教育 * 上記報告システム運用実務研修に続いて実施 ・宿泊はキシナウNTC施設を利用 ・CAFにおけるペレット製造設備設置完了時に回実施 ・講師は施設専門家並びにシステム納入業者が実施 	<p>○二次教育実務研修(1.5日研修×1回)参加及び研修参加費用負担</p> <p>＜研修対象者＞24名程度</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2KR-PIU関係参加者 8名程度 ・代理店エンジニア 5名程度 ・政府関係者等 5名程度 ・NTC管理者及び担当者2名程度、2KRプラント管理担当者1名程度、ペレット製造装置運転要員3名程度 ・研修参加費用 	<p>○二次教育実務研修(1.5日研修×1回)及び資料作成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンサルタント(ソフコン/モニタリング、施設専門家) ・ペレット製造装置納入事業者(講師) ・資料作成費(作成、翻訳、印刷、製本)

【活動】	【投入】(モルドバ側)	【投入】(日本側)
Task-3 バイオマス利用のメリットが認知される ○専門ホームページの立上げ ○ホームページ維持管理能力開発、運用マニュアル作成 ○プロジェクト広報の為のワークショップ開催 ○ホームページ内に”簡易ボイラー計画サイト”や”テスト”の作成 ○二次側施設利用者への講習、住民説明会の実施 ○説明資料作成	○広報戦略 ・企画者(2KR-PIU、農業食品産業省、Energy Efficiency Agency) ○ワークショップ参加(50名×1回)及び参加費用 ・企画者(2KR-PIU、農業食品産業省、Energy Efficiency Agency) ・設備導入代理店、他ドナー、大学、政府関係者 ・ワークショップ参加費用 ○二次側施設利用者・住民への説明(0.25日×25サイト) ＊報告ルール教育効果モニタリングと同時に開催 ・2KR-PIU モニタリング専門家、エンジニア兼運転手 ・学童裨益効果: 10,421名 ○説明資料、計画サイト等の企画 ・企画者(2KR-PIU、農業食品産業省、Energy Efficiency Agency) ○【立上げ以後】 ・内容更新/サーバー維持管理費	○広報戦略 ・コンサルタント(ソフコン/モニタリング) ○ワークショップ開催(1回) ・コンサルタント(ソフコン/モニタリング、情報システム) ・ワークショップ開催費(会場費、通訳費等) ・資料作成費(作成、翻訳、印刷、製本) ○二次側施設利用者・住民への説明(0.25日/サイト×25サイト立会い) ・コンサルタント(ソフコン/モニタリング) ○説明資料、計画サイト等の企画 ・現地ITシステムインテグレーター(サイト制作) ・資料作成費(作成、翻訳、印刷、製本)

6. 参考資料

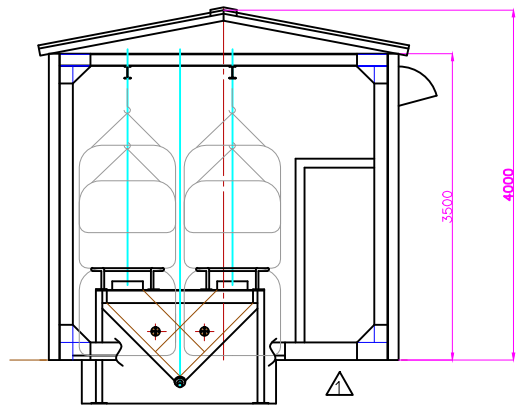
6.1 ペレットボイラーの概略設計図およびサイト別区画図



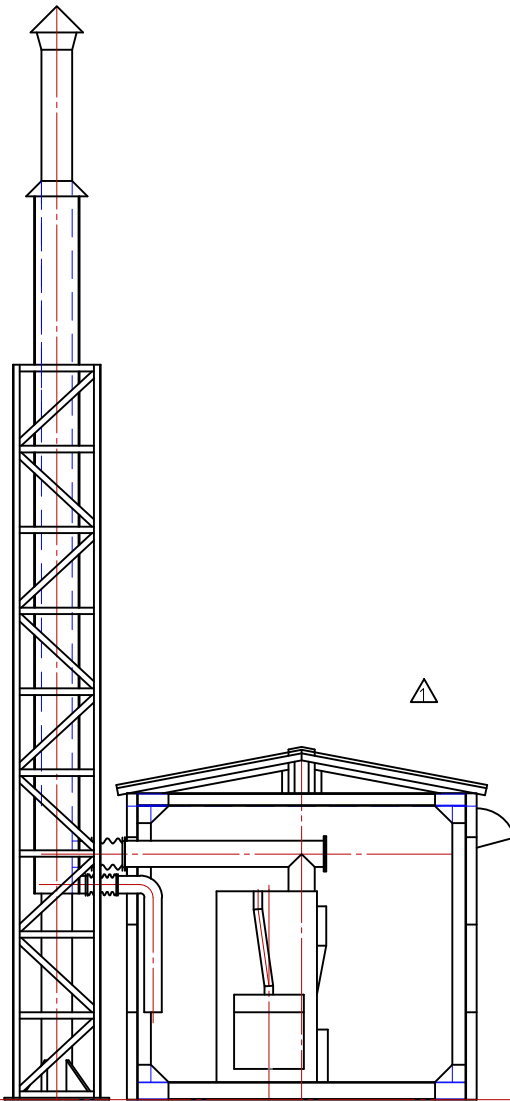
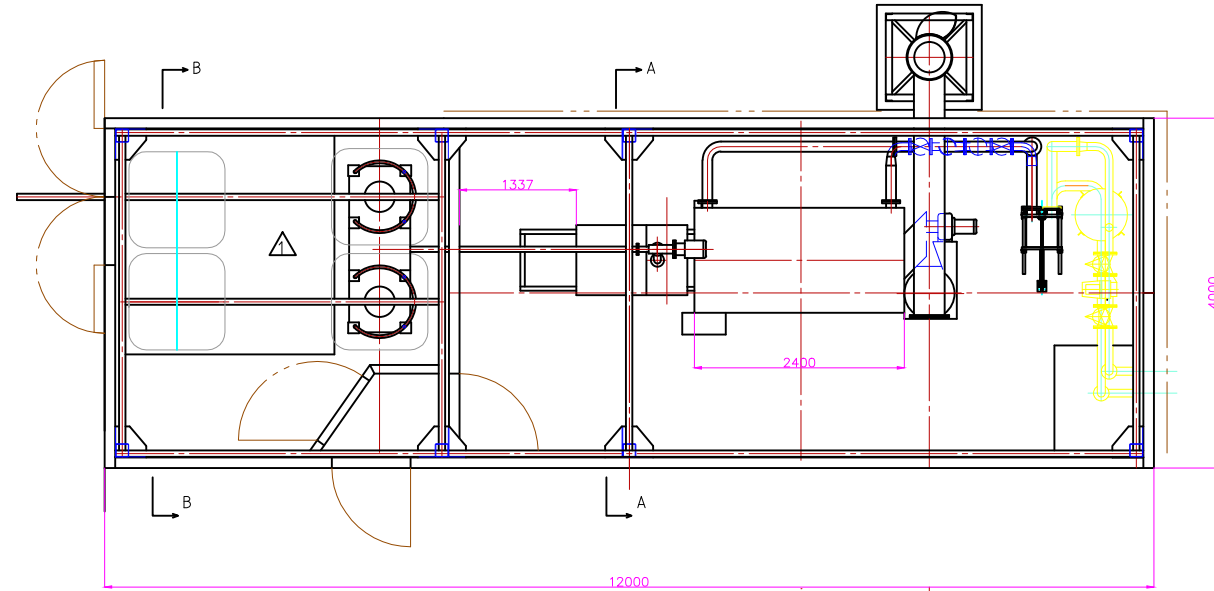
B-101	Pellet boiler
PF-101	Pellet hopper
F-101	introduction fan
Z-102	Primary hot water filter
F-102	Exhaust fan
Z-101-1,-2	Secondary hot water filter
C-101	Cyclone dust collector
EX-101	Hot water heat exchanger
P-101-1,-2	Primary hot water circulation pump
P-102	Primary make-up water feed pump
T-102	Primary make-up water tank with Anti-Scaling Additive
T-101	(by beneficiary) - secondary hot water expansion tank
P-103-1,-2	secondary hot water circulation pump
	(by beneficiary)
WT-1	Water treatment

← by JST | by beneficiary →

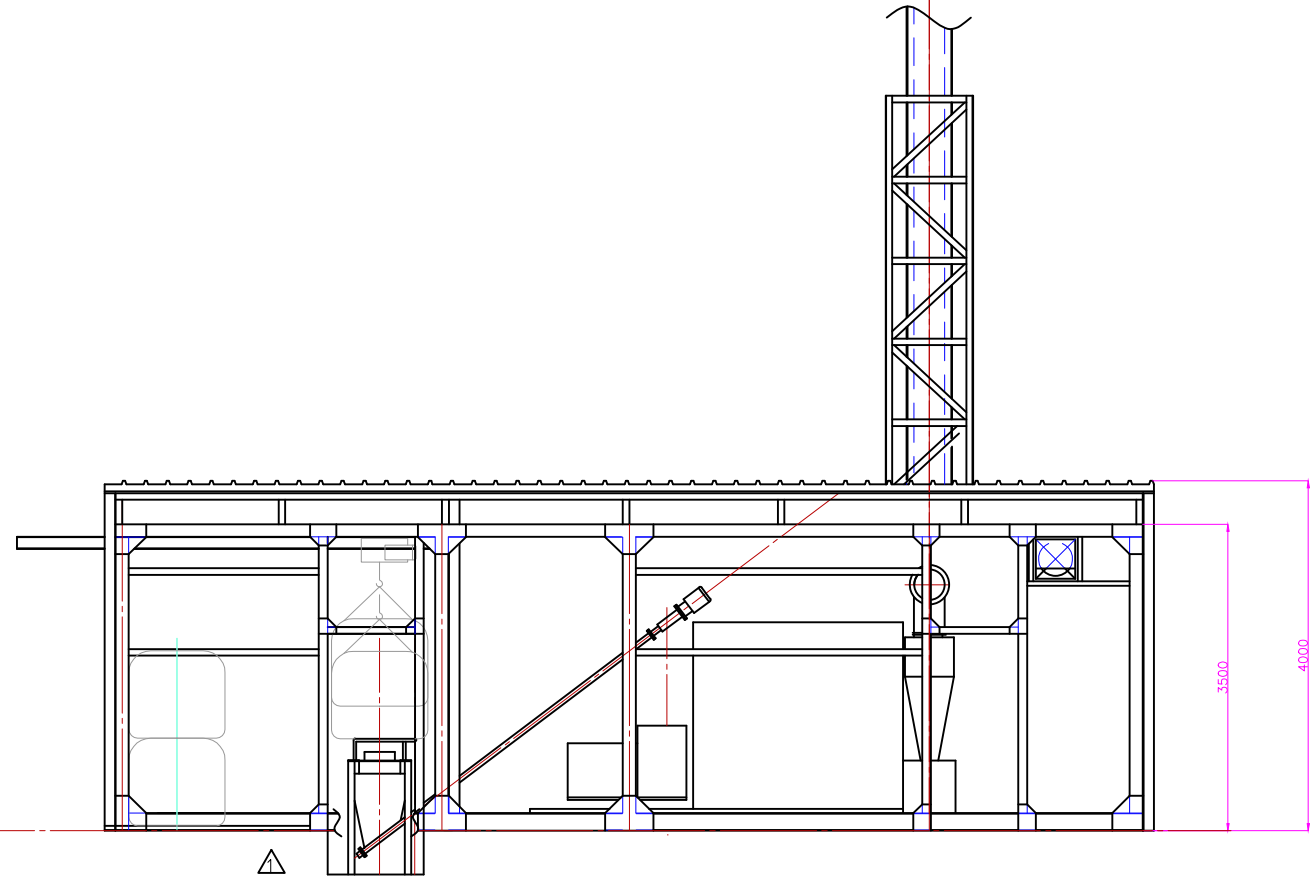
Drawing Title	Preparatory Study on Project for Biomass Heating Systems in Moldovan Rural Communities Simplified Flow Sheet of BHS
Drawing No.	JST - FD - 005 - 001
By Denda	



Cross section B-B



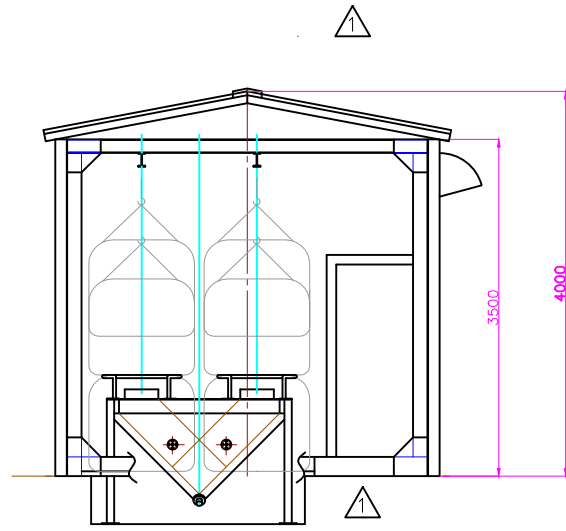
Cross section A-A



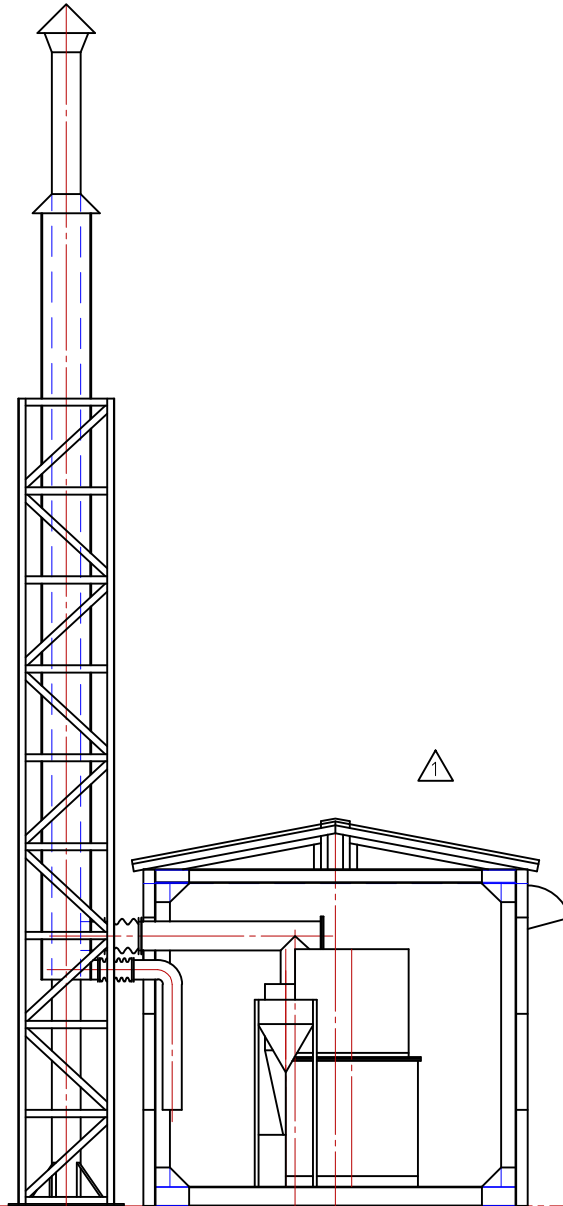
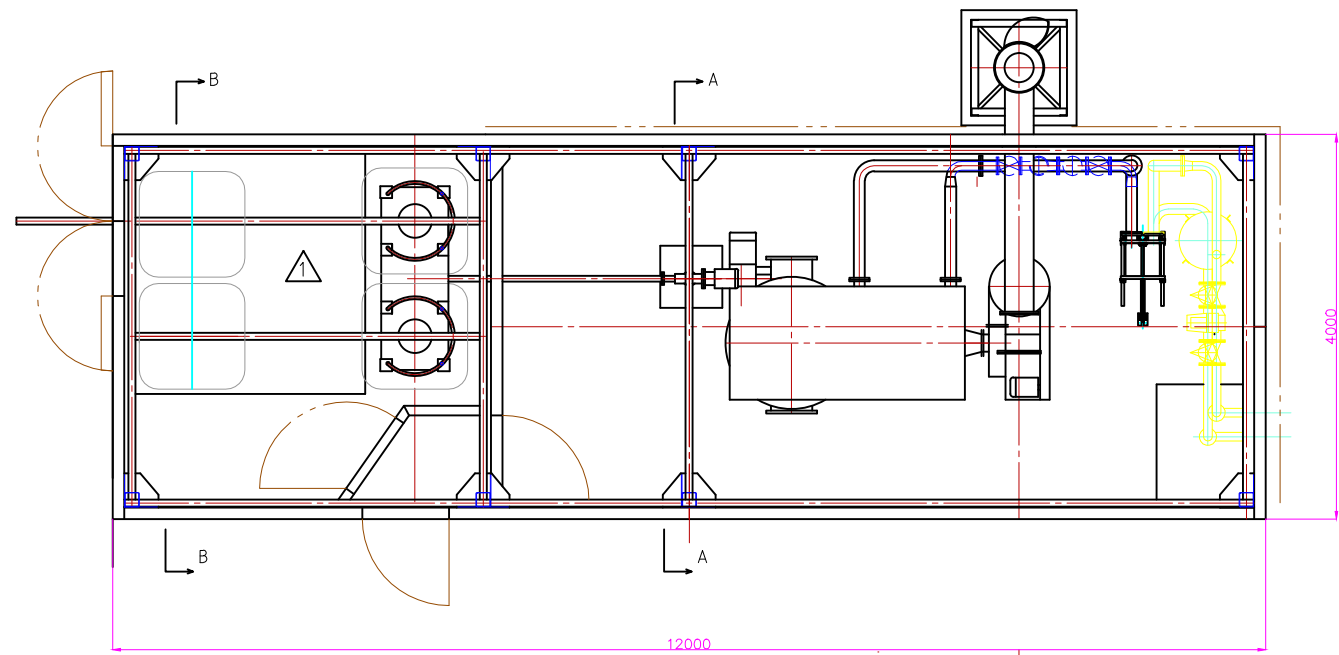
580kw(500,000kcal/h) Heat generator (NE)

△ 11,Dec,2012 Fuel strage room flower dig down
Roof sharp change to gable

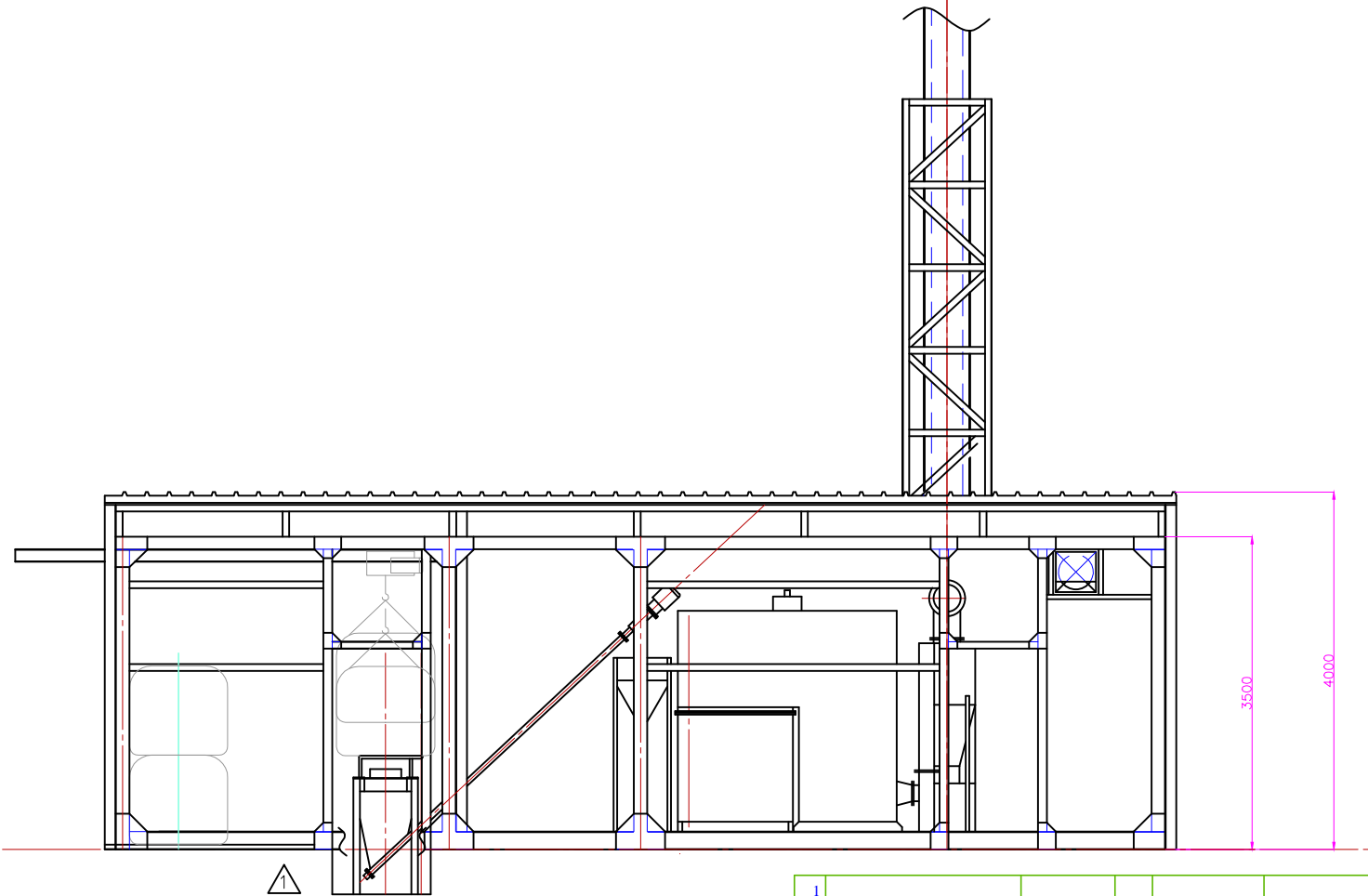
No.	Equipment	Tag No.	Quantity	Materials	Remarks
	Date,Month,Year	Design	Approval	Drawing Method	Scale
	11,Aug,2012	Yamano.K	Yamano.K	JIS 3rd	Non
Drawing Title	Single Biomass Heat Generator Layout for 580kw Module A Type				
Drawing No.	JST-LY- 005-580-A				
Mitsui Consultants Co.,Ltd					
Preparatory Study on Project for Biomass Heating Systems in Moldovan Rural Communities					



Cross section B-B



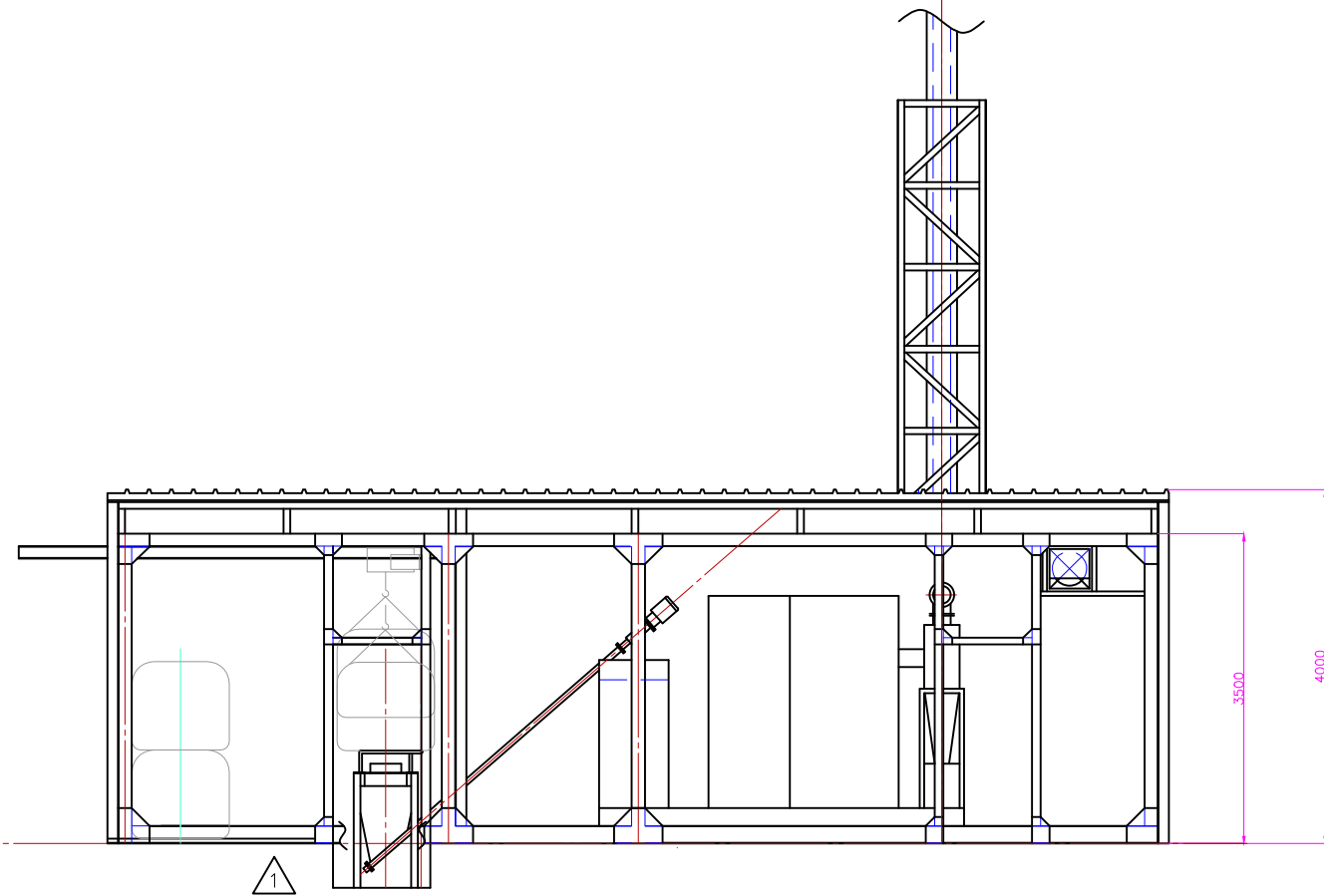
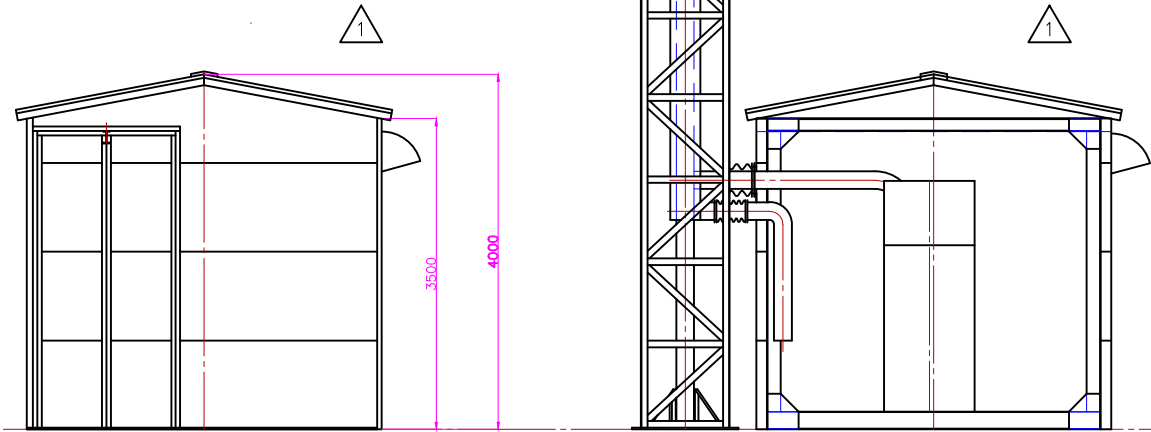
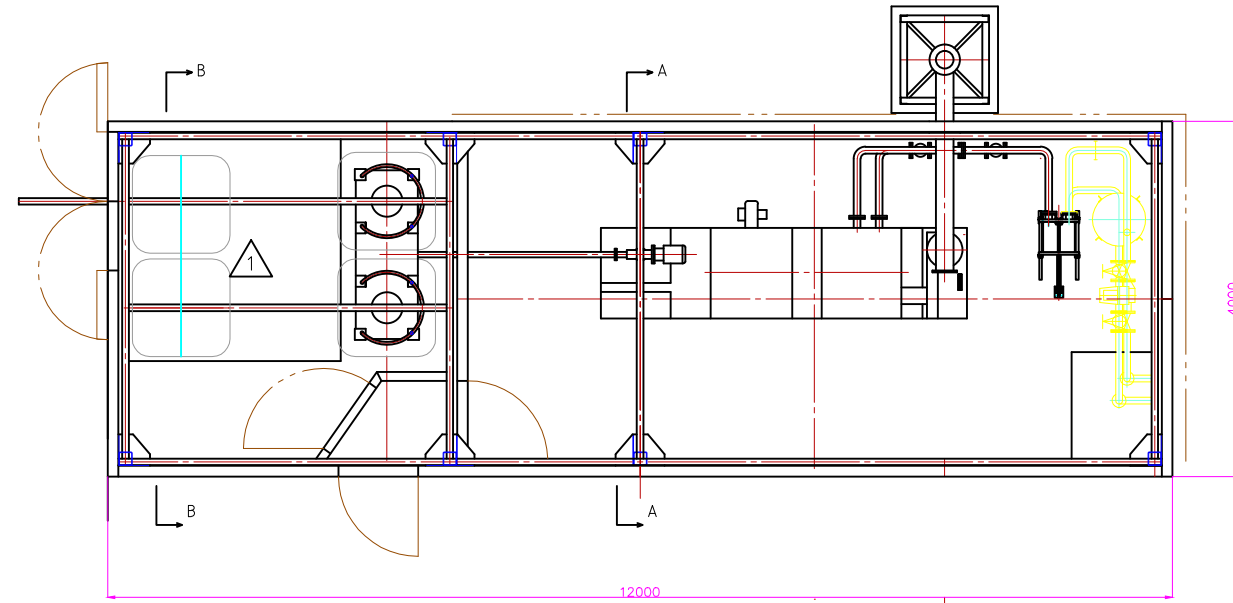
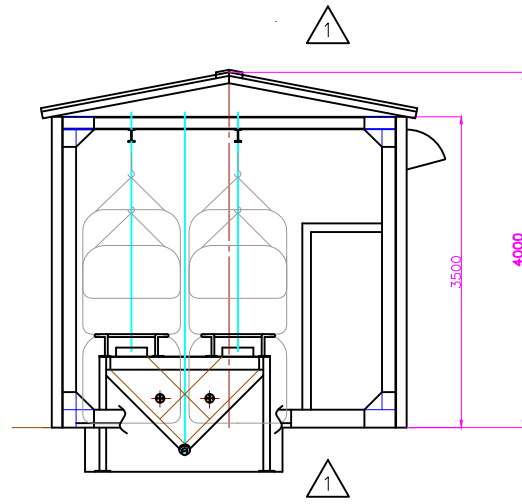
Cross section A-A



407kw(350,000kcal/h) Heat generator (NB)
 348kw(300,000kcal/h) Heat generator (NB)

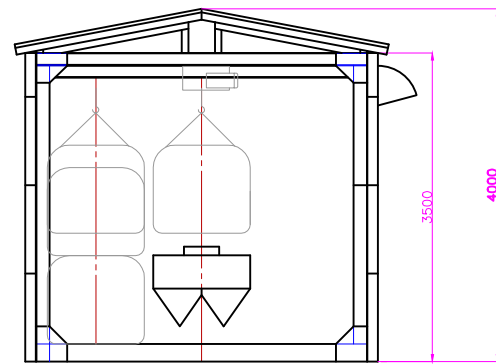
△ 11,Dec, 2012 Fuel storage room dig down
 Roof sharp change to gable

No.	Equipment	Tag No.	Quantity	Materials	Remarks
Date,Month,Year		Design	Approval	Drawing Method	Scale
13,Aug,2012		Yamano.K	Yamano.K	JIS 3rd	Non
Drawing Title	Single Biomass Heat Generator Layout for 407kw & 348kw Modulae B Type				
Drawing No.	JST-LY- 005-407, 348-B				
Mitsui Consultants Co.,Ltd					
Preparatory Study on Project for Biomass Heating Systems in Moldovan Rural Communities					

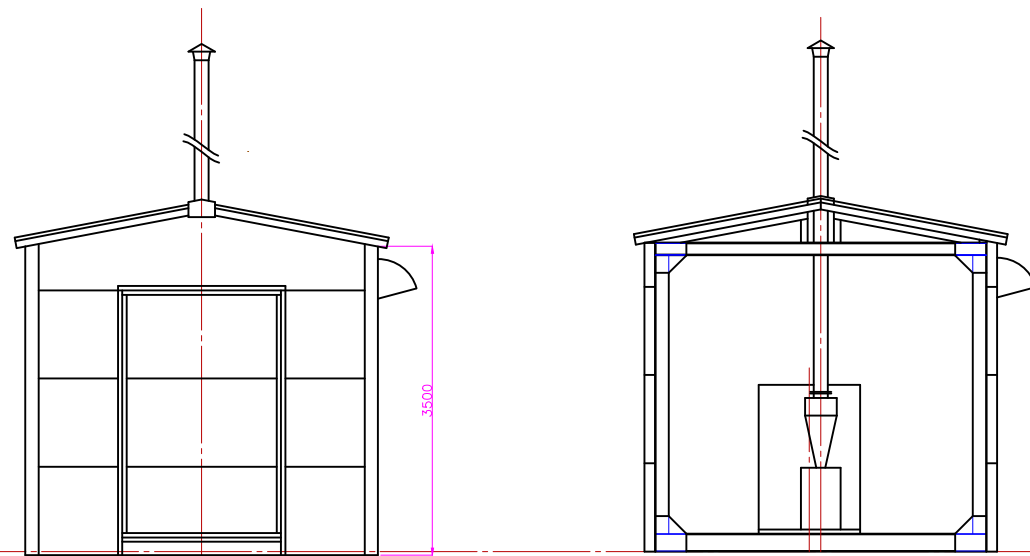
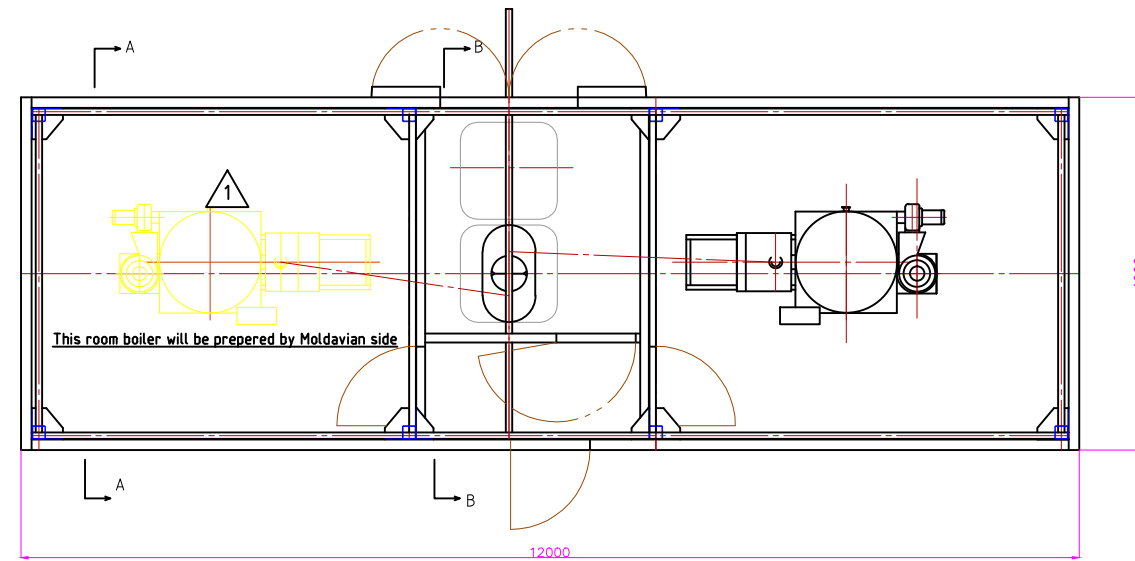


1 11,Dec,2012 Fuel strage room dig down
Roof sharp change to gable

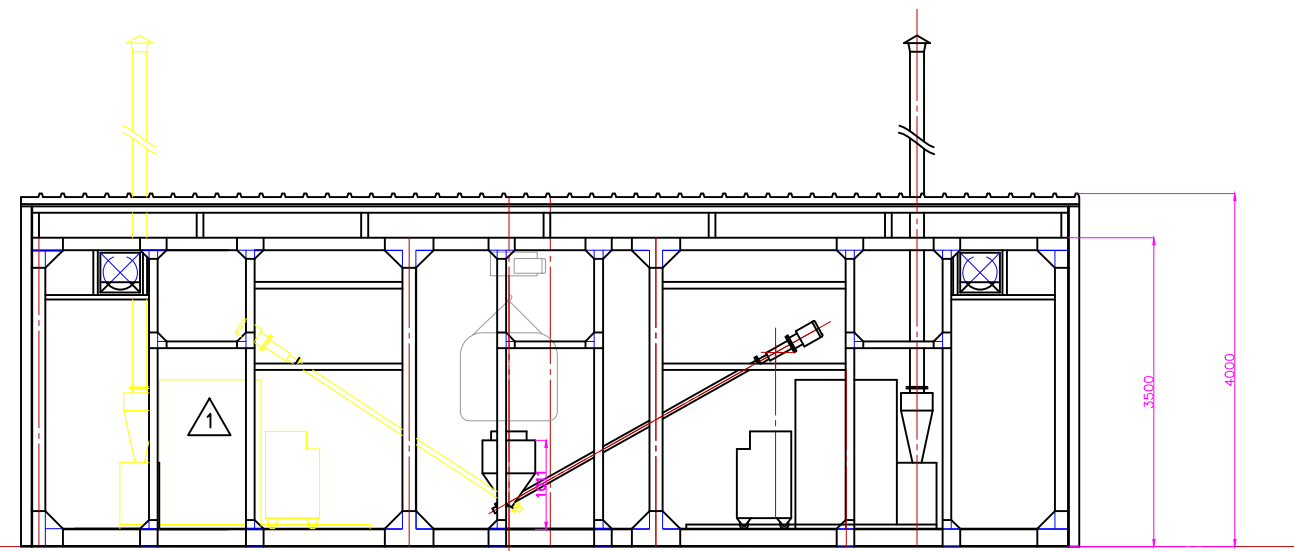
No.	Equipment	Tag No.	Quantity	Materials	Remarks
Date,Month,Year		Design	Approval		Drawing Method Scale
13,Aug,2012		Yamano.K	Yamano.K		JIS 3rd Non
Drawing Title	Single Biomass Heat Generator Layout for 232kw Module C Type				
Drawing No.	JST-LY- 005-232-C				
Mitsui Consultants Co.,Ltd					
Preparatory Study on Project for Biomass Heating Systems in Moldovan Rural Communities					



Cross section B-B



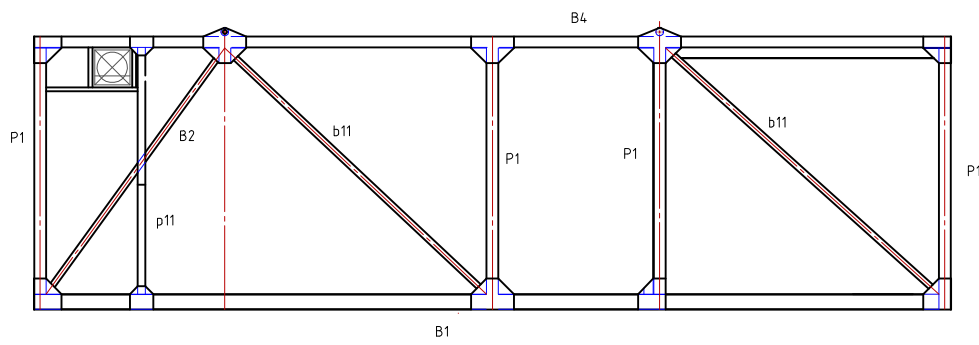
Cross section A-A



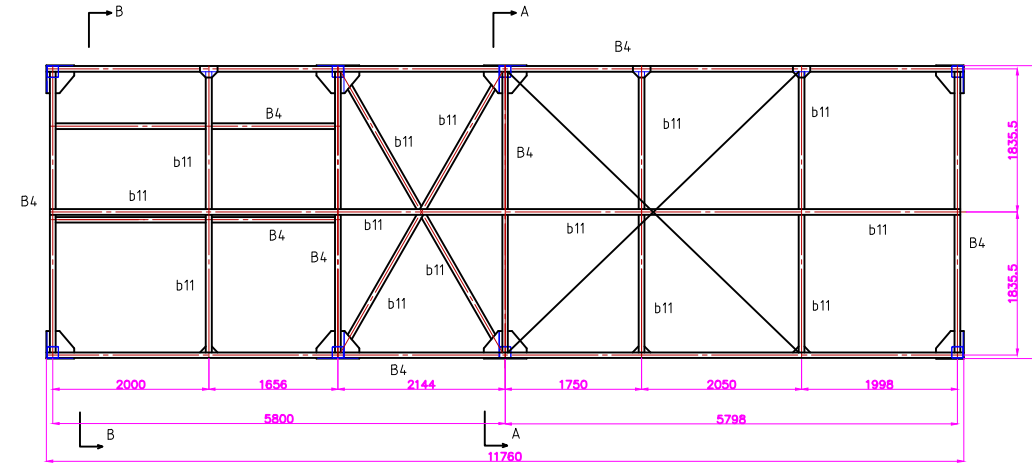
116kw(100,000kcal/h) Heat generator(NE)

No.	Equipment	Tag No.	Quantity	Materials	Remarks
Date,Month,Year		Design	Approval	Drawing Method	Scale
1,Dec,2012		Yamano.K	Yamano.K	JIS 3rd	Non
Drawing Title	Biomass Heat Generator Layout for 116kw Module TW Type				
Drawing No.	JST-LY- 005-116-TW				
Mitsui Consultants Co.,Ltd					
Preparatory Study on Project for Biomass Heating Systems in Moldovan Rural Communities					

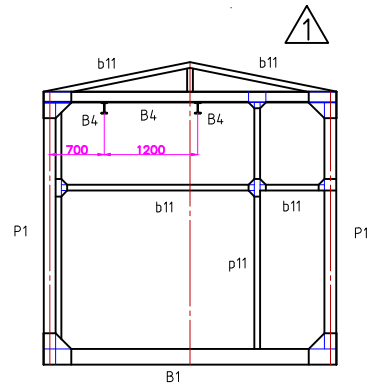
① 11,Dec,2012 Boiler is reduced from twin to single



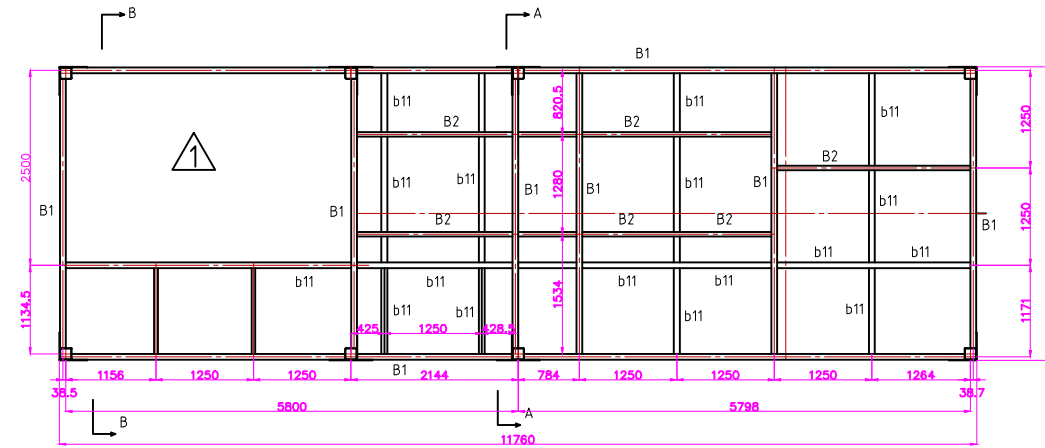
Backyard view Skeleton (NE)



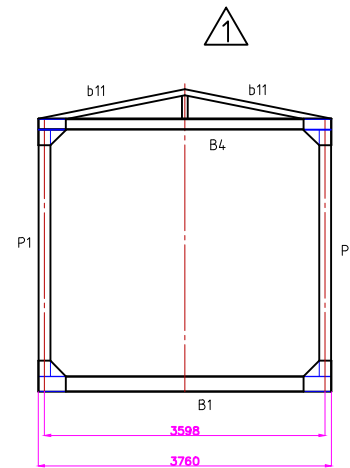
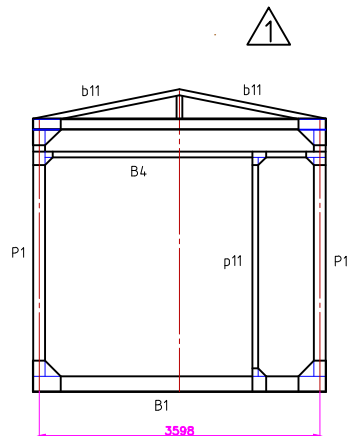
Roof Skeleton (NE)



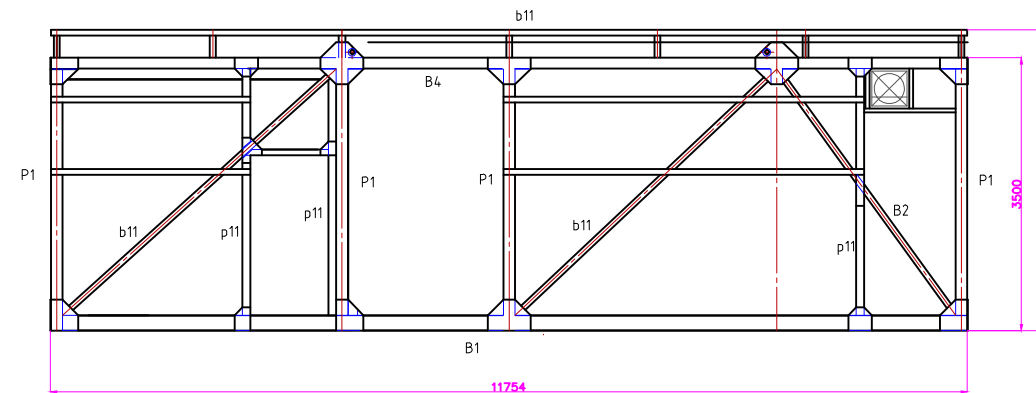
Cross section B-B



Platform skeleton (NE)



Cross section A-A



580kw(500,000kcal/h) Heat generator (NE)

Fram work skeleton elements list					
No.	Beem, Pillar code	Cross section	Size(H*W*t)	Materials	Remarks
9					
8					
7	p11	Angle	75*75*6	Carbon steel	
6	b11	Angle	75*75*6	Carbon steel	
5	P1	Square pipe	150*150*6	Carbon steel	
4	B4	I beam	140*73*4.9	Carbon steel	
3	B3	C channel	100*47*6	Carbon steel	
2	B2	Channel	140*58*6	Carbon steel	
1	B1	Channel	200*75*9	Carbon steel	

Date, Month, Year	Design	Approval	Drawing Method	Scale
14, Aug, 2012	Yamano.K	Yamano.K	JIS 3rd	Non

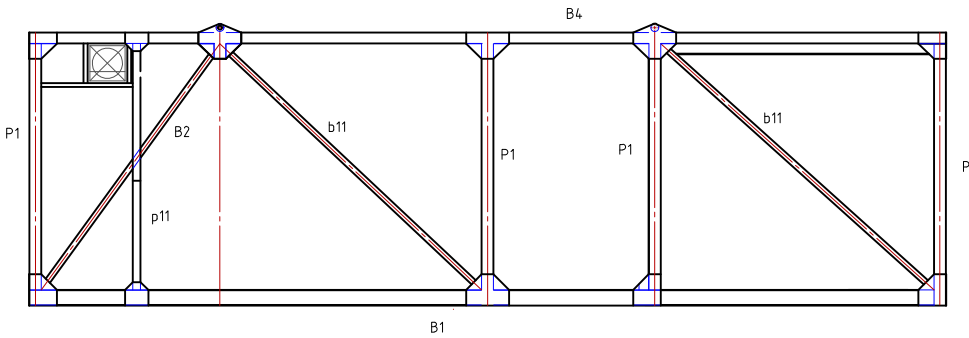
Preparatory Study on Project
for Biomass Heating Systems in Moldovan Rural Communities
**BHS Single Module framing plan for 580kw
Module A Type**

Drawing Title

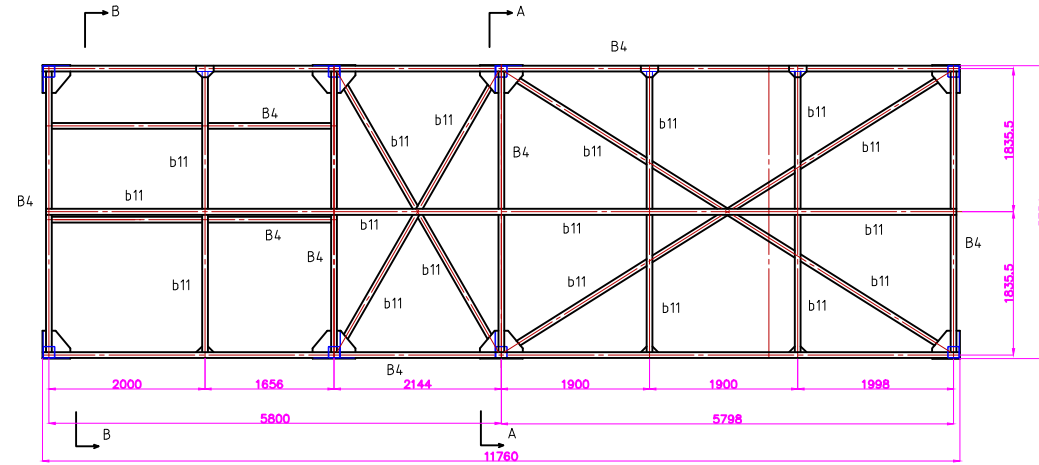
Drawing No. **JST-MD-005-580-A**

Mitsui Consultants Co., Ltd

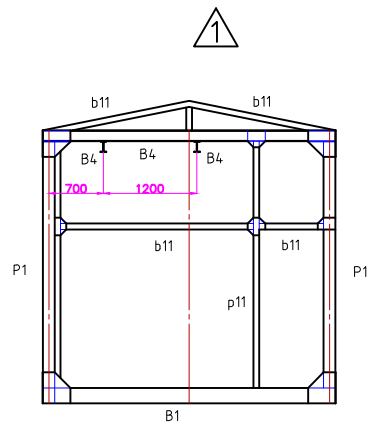
11, Dec, 2012 Fuel storage room dig down
Roof sharp change to gable



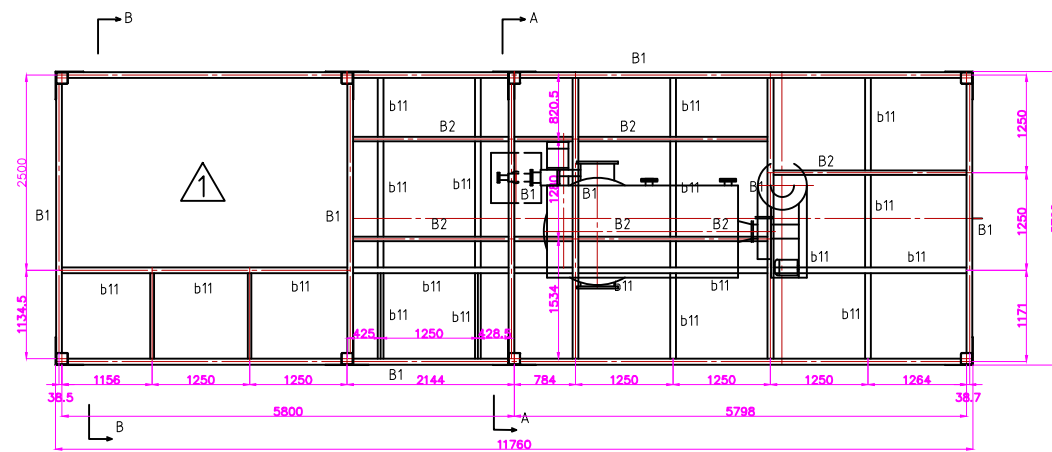
Backyard view Skeleton (KN)



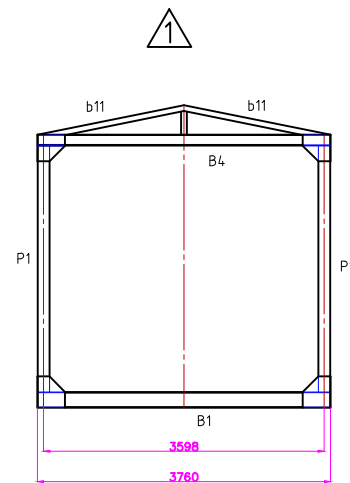
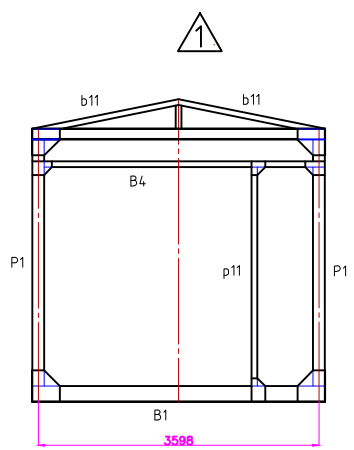
Roof Skeleton (KN)



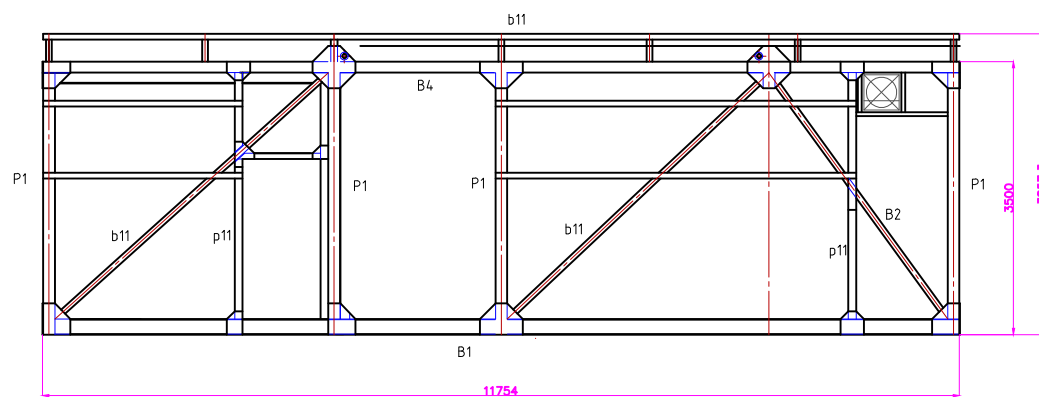
Cross section B-B



Platform skeleton (KN)



Cross section A-A



407kw(350,000kcal/h) Heat generator (KN)

348kw(300,000kcal/h) Heat generator (NE)

Fram work skeleton elements list					
No.	Beem,Pillar code	Cross section	Size(H*W* t)	Materials	Remarks
9					
8					
7	p11	Angle	75*75*6	Carbon steel	
6	b11	Angle	75*75*6	Carbon steel	
5	P1	Square pipe	150*150*6	Carbon steel	
4	B4	I beam	140*73*4.9	Carbon steel	
3	B3	C channel	100*47*6	Carbon steel	
2	B2	Channel	140*58*6	Carbon steel	
1	B1	Channel	200*75*9	Carbon steel	

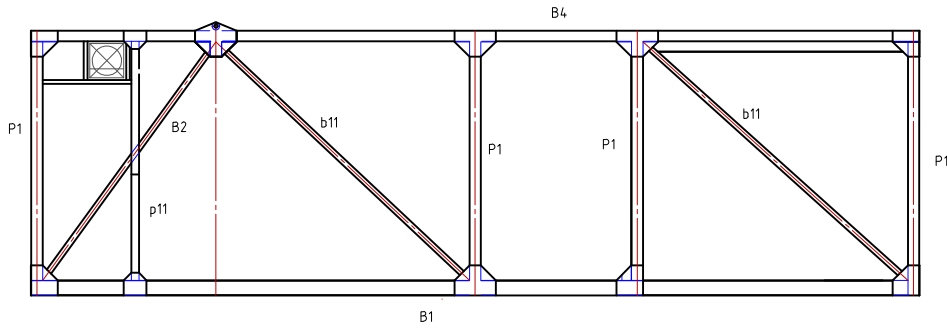
Date,Month,Year	Design	Approval	Drawing Method	Scale
14,Aug,2012	Yamano.K	Yamano.K	JIS 3rd	Non

Preparatory Study on Project
for Biomass Heating Systems in Moldovan Rural Communities
**BHS Single Module framing plan for 407kw
348kw Module B Type**

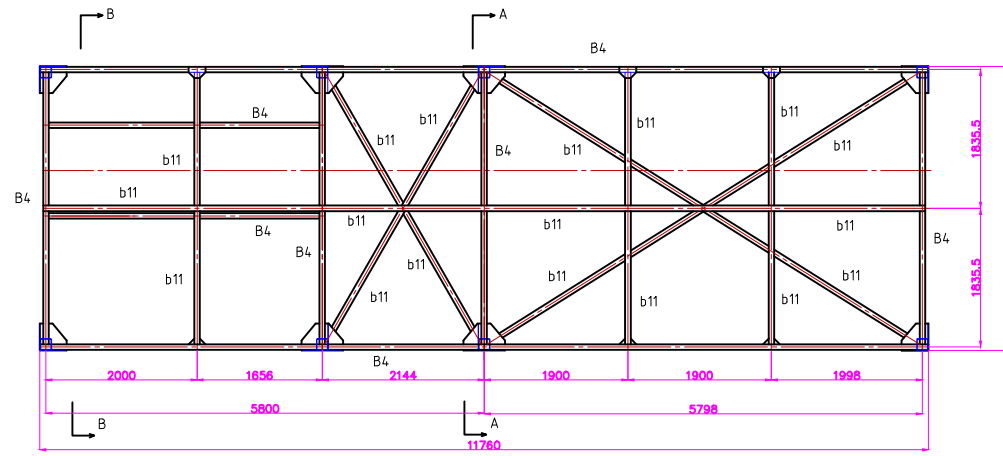
Drawing No. **JST-MD-005-407. 348-B**

Mitsui Consultants Co.,Ltd

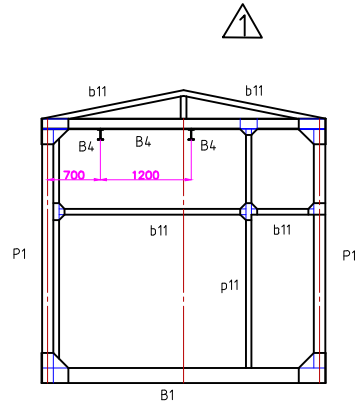
11,Dec,2012 Fuel strage room dig down
Roof sharp change to gable



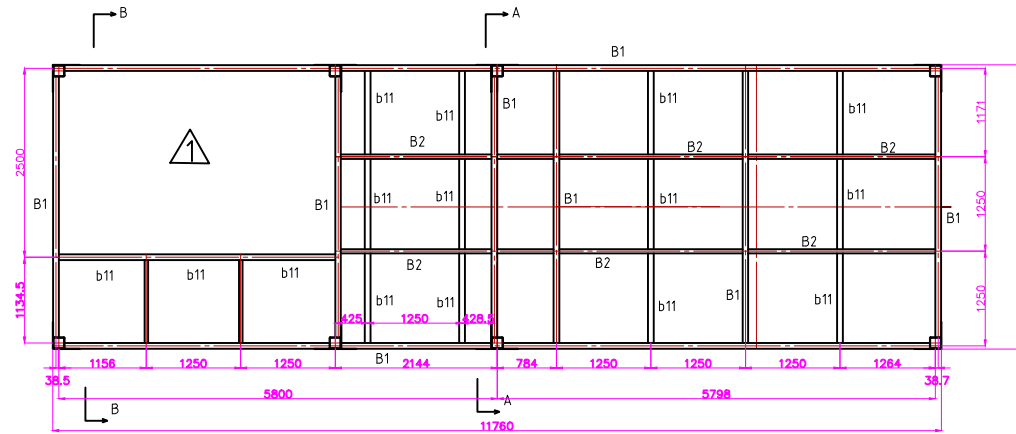
Backyard view Skeleton (AS)



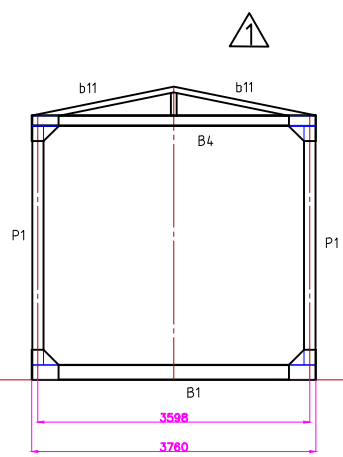
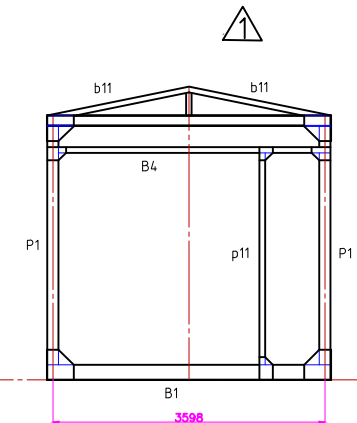
Roof Skeleton (AS)



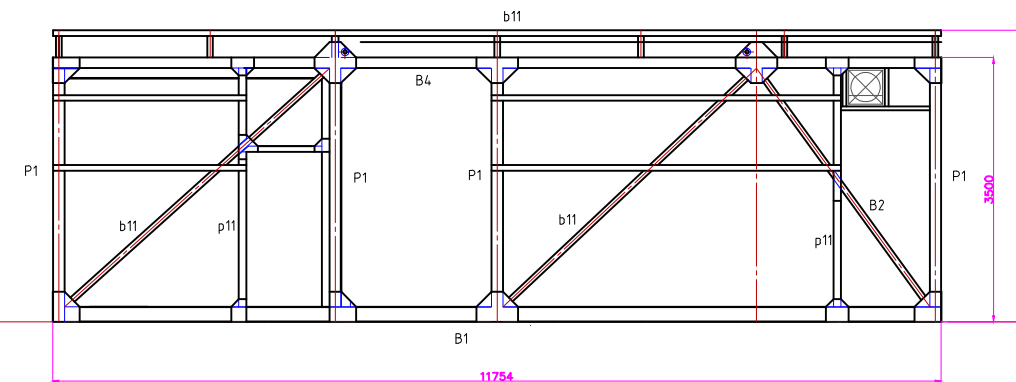
Cross section B-B



Platform skeleton (AS)



Cross section A-A



232kw(200,000kcal/h) Heat generator (AS)

Fram work skeleton elements list					
No.	Beem, Pillar code	Cross section	Size(H*W*t)	Materials	Remarks
9					
8					
7	p11	Angle	75*75*6	Carbon steel	
6	b11	Angle	75*75*6	Carbon steel	
5	P1	Square pipe	150*150*6	Carbon steel	
4	B4	I beam	140*73*4.9	Carbon steel	
3	B3	Channel	100*47*6	Carbon steel	
2	B2	Channel	140*58*6	Carbon steel	
1	B1	Channel	200*75*9	Carbon steel	

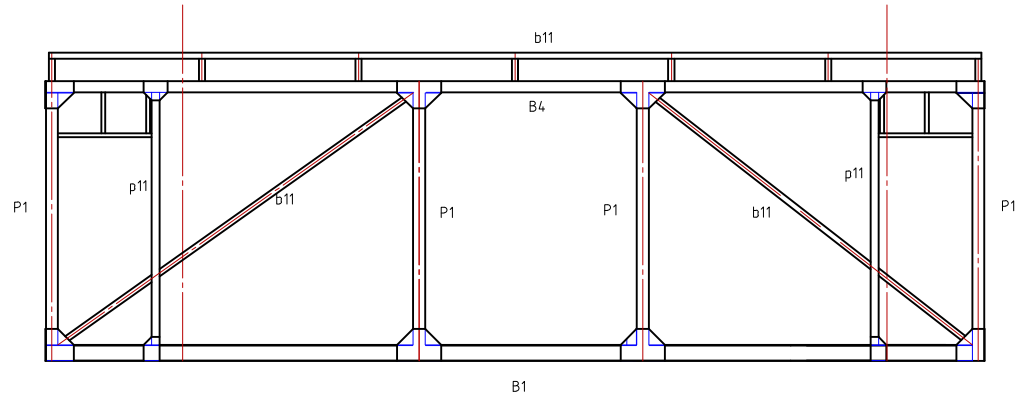
Date, Month, Year	Design	Approval	Drawing Method	Scale
31, May, 2012	Yamano.K	Yamano.K	JIS 3rd	Non

Preparatory Study on Project
for Biomass Heating Systems in Moldovan Rural Communities
BHS Single Module framing plan for 232kw
Module C Type

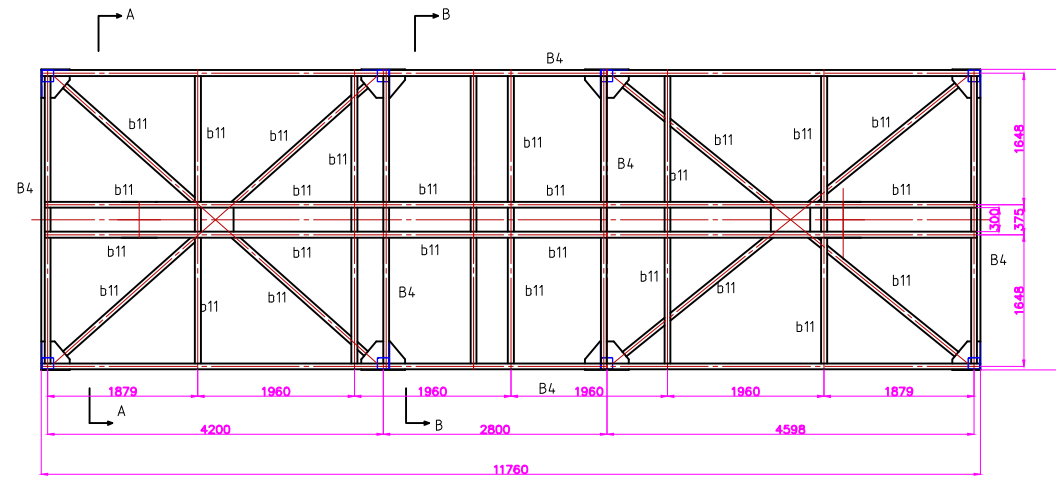
Drawing No. **JST-MD-005-232-C**

Mitsui Consultants Co., Ltd

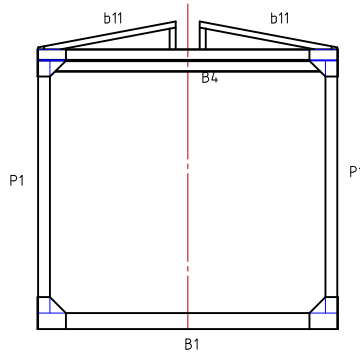
11, Dec, 2012 Fuel storage room dig down
Roof sharp change to gable



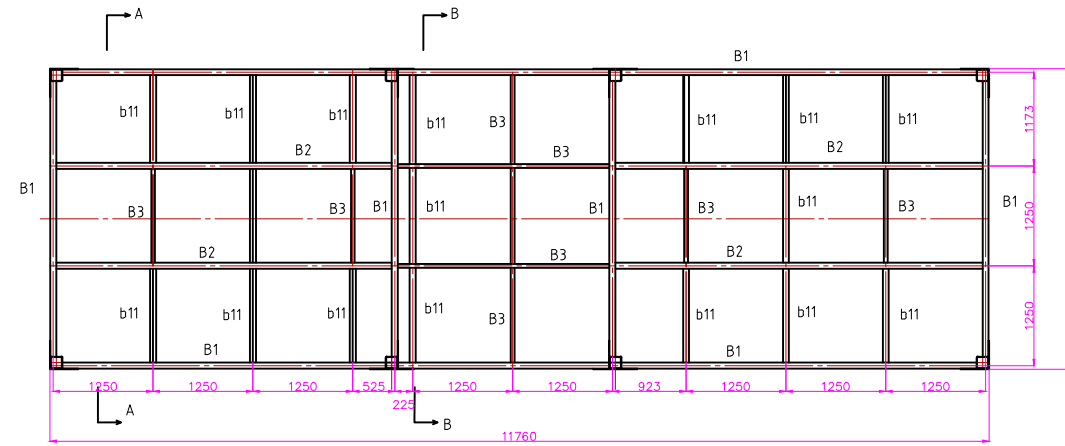
Backyard view Skeleton (NE)



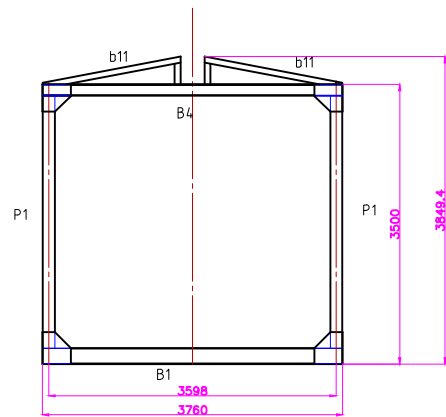
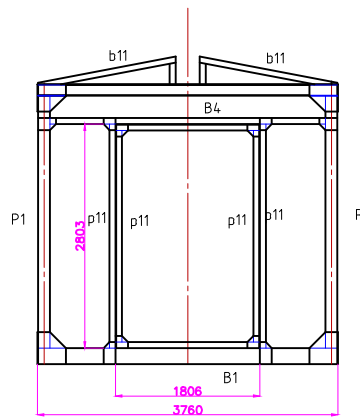
Roof Skeleton (NE)



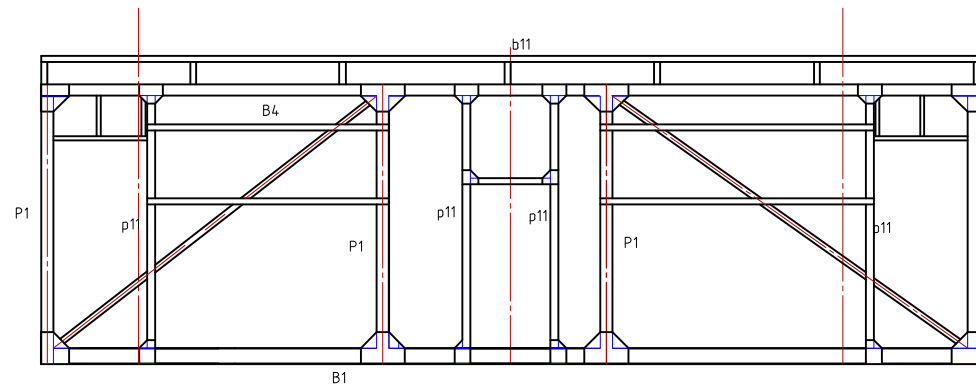
Cross section B-B



Platform skeleton (NE)



Cross section A-A



116kw+116kw(200,000kcal/h) Heat generator(NE)

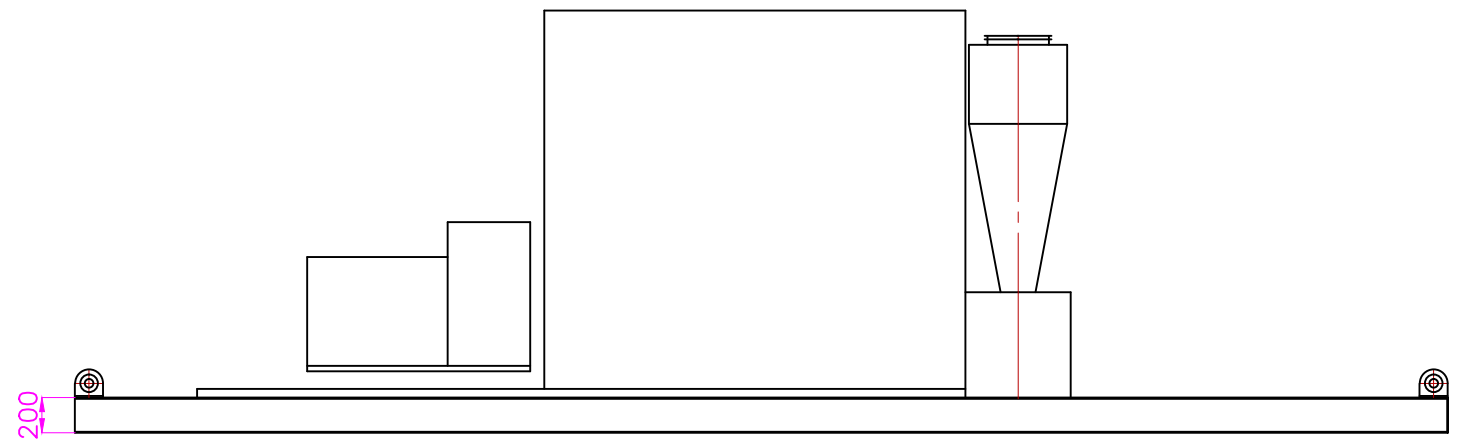
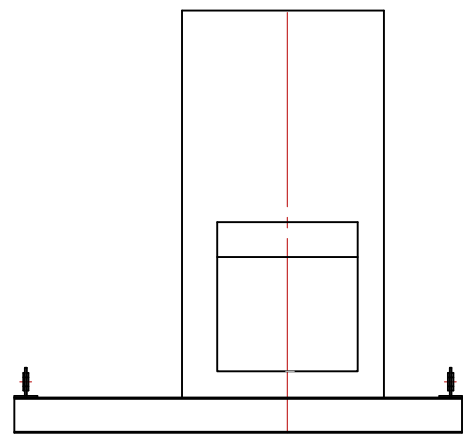
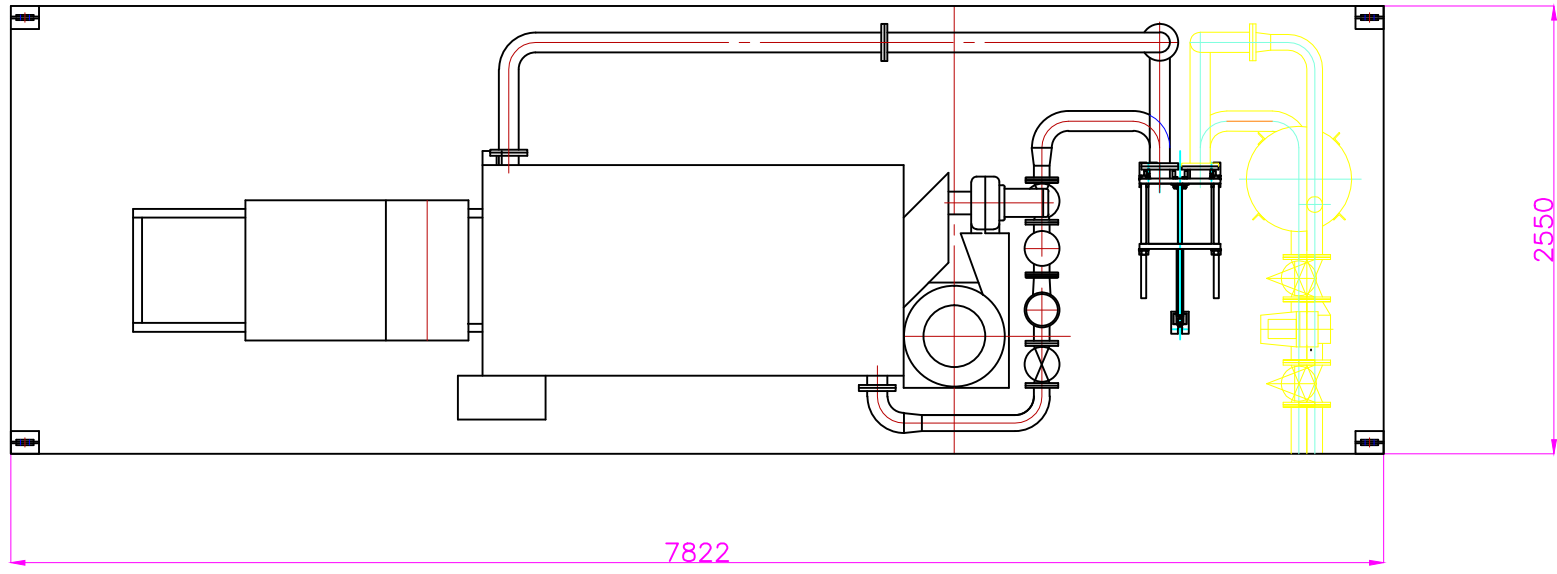
Fram work skeleton elements list					
No.	Beem, Piller code	Cross section	Size(H*W*t)	Materials	Remarks
9	p11				
8	b21				
7	b12	Angle	75*75*6	Carbon steel	
6	b11	Angle	75*75*6	Carbon steel	
5	P1	Square pipe	150*150*6	Carbon steel	
4	B4	I beam	140*73*4.9	Carbon steel	
3	B3	Channel	100*47*6	Carbon steel	
2	B2	Channel	140*58*6	Carbon steel	
1	B1	Channel	200*75*9	Carbon steel	

Date, Month, Year	Design	Approval	Drawing Method	Scale
15, Aug, 2012	Yamano.K	Yamano.K	JIS 3rd	Non

Preparatory Study on Project
for Biomass Heating Systems in Moldovan Rural Communities
BHS Twin Module framing plan for 116kw Module TW Type

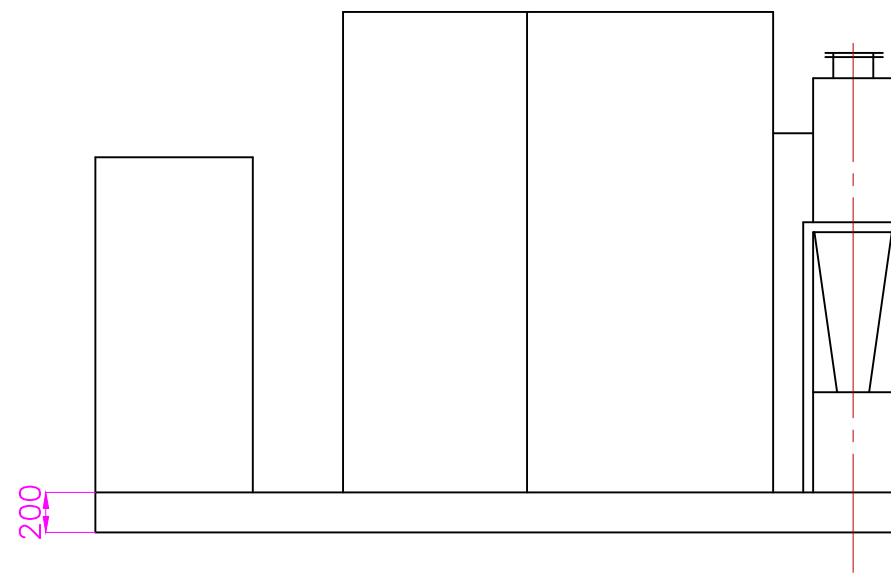
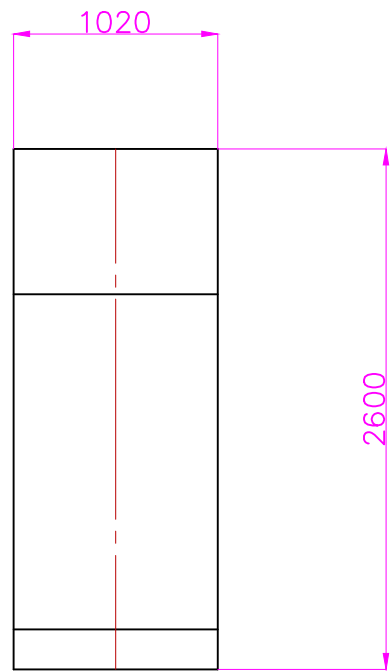
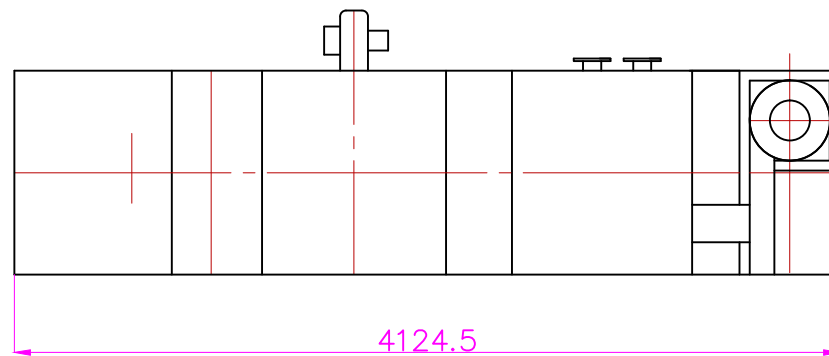
Drawing Title
JST-MD-005-116-TW

Drawing No.
Mitsui Consultants Co., Ltd



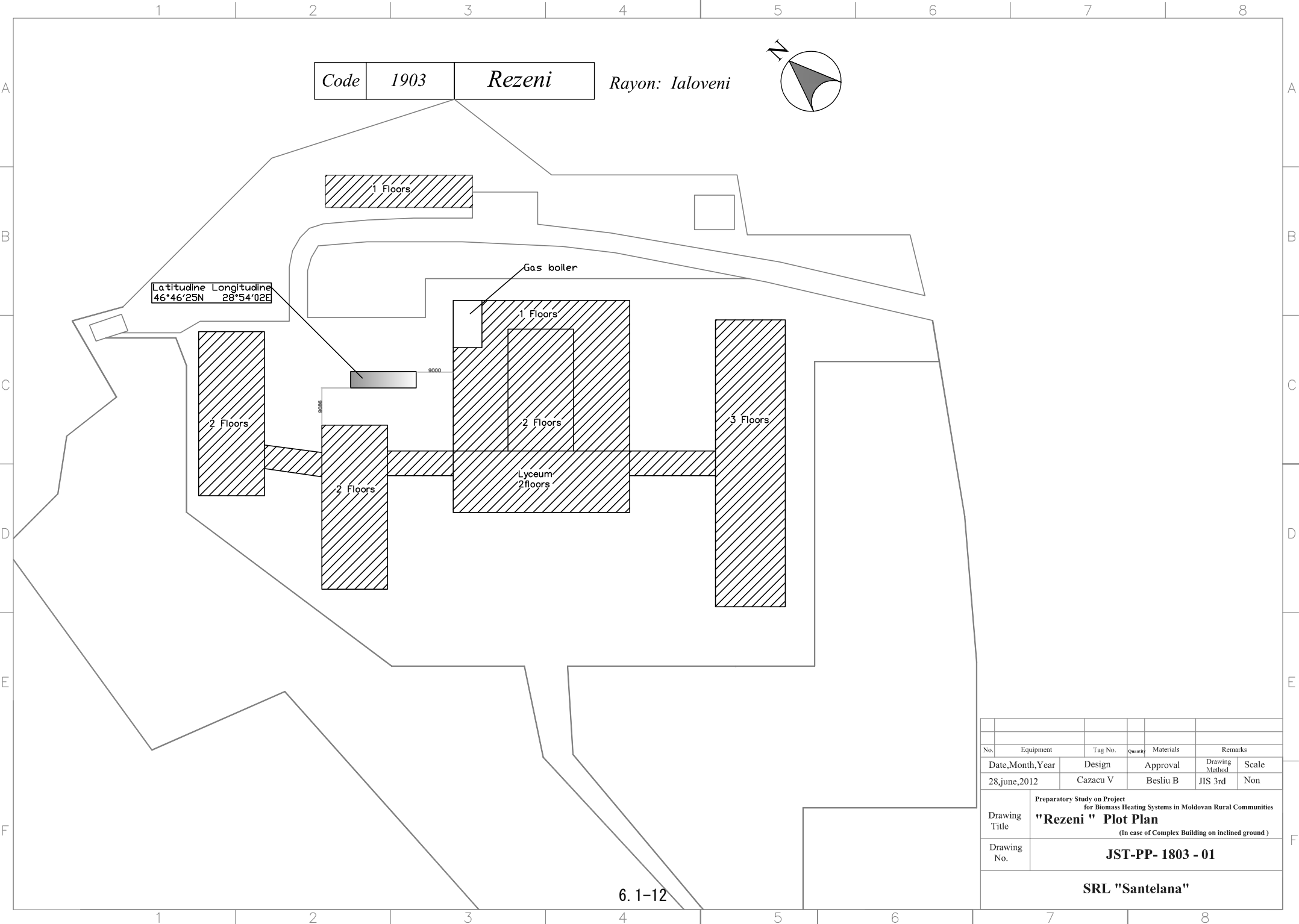
580kw(500,000kcal/h) Heat generator (NE)

1					
No.	Equipment	Tag No.	Quantity	Materials	Remarks
Date,Month,Year		Design	Approval		Drawing Method Scale
15,Aug,2012		Yamano.K	Yamano.K		JIS 3rd Non
Drawing Title	Single Biomass Heat Generator Skid for 580kw Module A Type				
Drawing No.	JST-SK- 005-580-A				
Mitsui Consultants Co.,Ltd					
Preparatory Study on Project for Biomass Heating Systems in Moldovan Rural Communities					



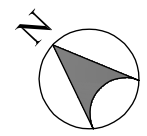
232kw(200,000kcal/h) Heat generator Sklid

1					
No.	Equipment	Tag No.	Quantity	Materials	Remarks
Date,Month,Year	Design	Approval	Drawing Method	Scale	
15,Aug,2012	Yamano.K	Yamano.K	JIS 3rd	Non	
Drawing Title	Single Biomass Heat Generator Skid for 232kw Skid C Type				
Drawing No.	JST-SK- 005-232-C				
Mitsui Consultants Co.,Ltd					
Preparatory Study on Project for Biomass Heating Systems in Moldovan Rural Communities					



Code 1903 Rezeni

Rayon: Ialoveni



Latitude 46°46'25N
Longitude 28°54'02E

1 Floors

Gas boiler

1 Floors

2 Floors

2 Floors

2 Floors
Lyceum
2 floors

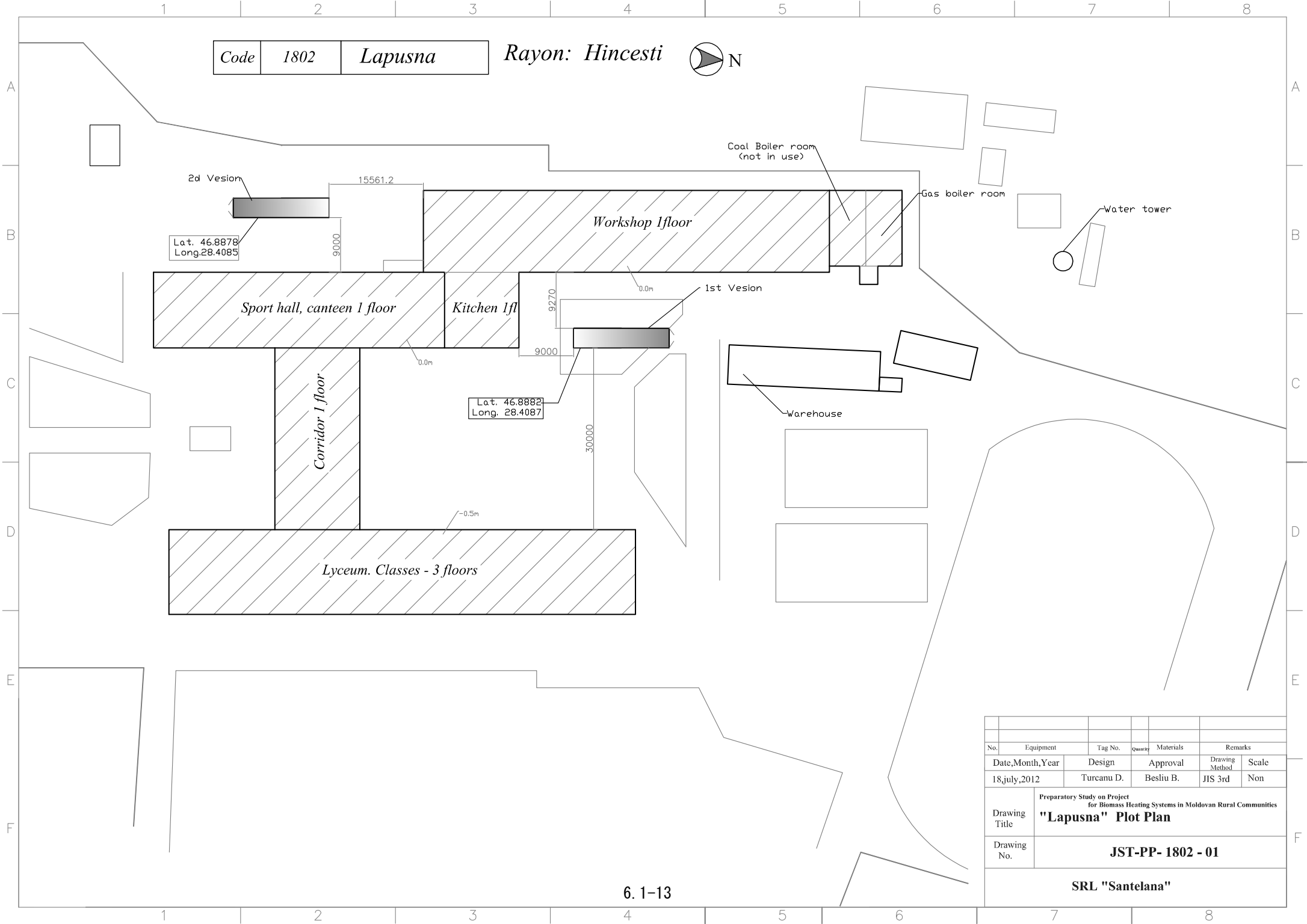
3 Floors

6.1-12

No.	Equipment	Tag No.	Quantity	Materials	Remarks
Date, Month, Year	Design	Approval	Drawing Method	Scale	
28, June, 2012	Cazacu V	Besliu B	JIS 3rd	Non	
Drawing Title	Preparatory Study on Project for Biomass Heating Systems in Moldovan Rural Communities "Rezeni" Plot Plan (In case of Complex Building on inclined ground)				
Drawing No.	JST-PP- 1803 - 01				
SRL "Santelana"					

Code 1802 Lapusna

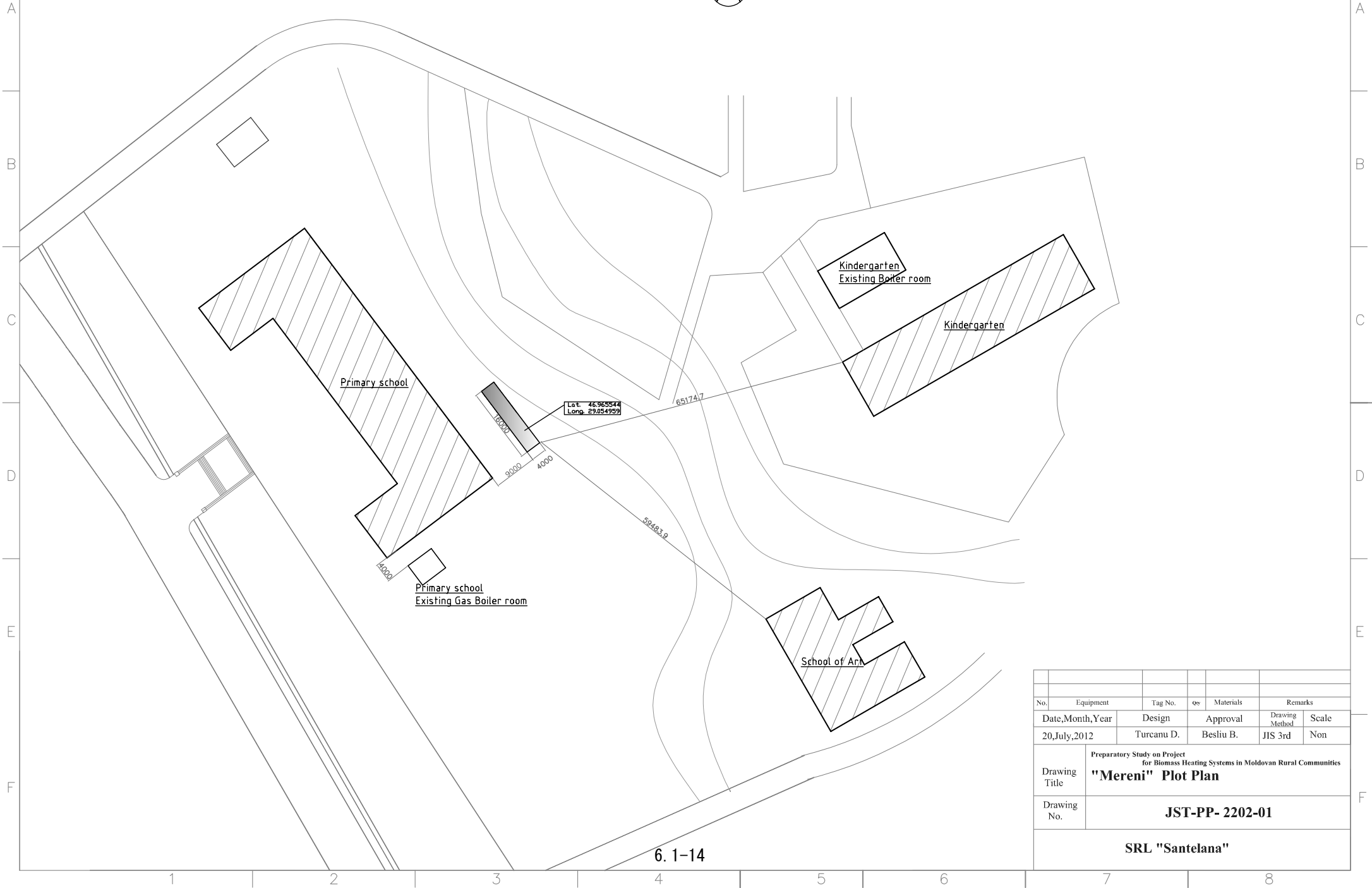
Rayon: Hincesti



No.	Equipment	Tag No.	Quantity	Materials	Remarks
Date, Month, Year	Design	Approval	Drawing Method	Scale	
18, July, 2012	Turcanu D.	Besliu B.	JIS 3rd	Non	
Drawing Title	Preparatory Study on Project for Biomass Heating Systems in Moldovan Rural Communities "Lapusna" Plot Plan				
Drawing No.	JST-PP- 1802 - 01				
SRL "Santelana"					

Code 2202 Mereni

Rayon: Anenii Noi



6. 1-14

No.	Equipment	Tag No.	or	Materials	Remarks
Date, Month, Year	Design	Approval	Drawing Method	Scale	
20, July, 2012	Turcanu D.	Besliu B.	JIS 3rd	Non	
Drawing Title	Preparatory Study on Project for Biomass Heating Systems in Moldovan Rural Communities "Mereni" Plot Plan				
Drawing No.	JST-PP- 2202-01				
SRL "Santelana"					

1

2

3

4

5

6

7

8

A

B

C

D

E

F

A

B

C

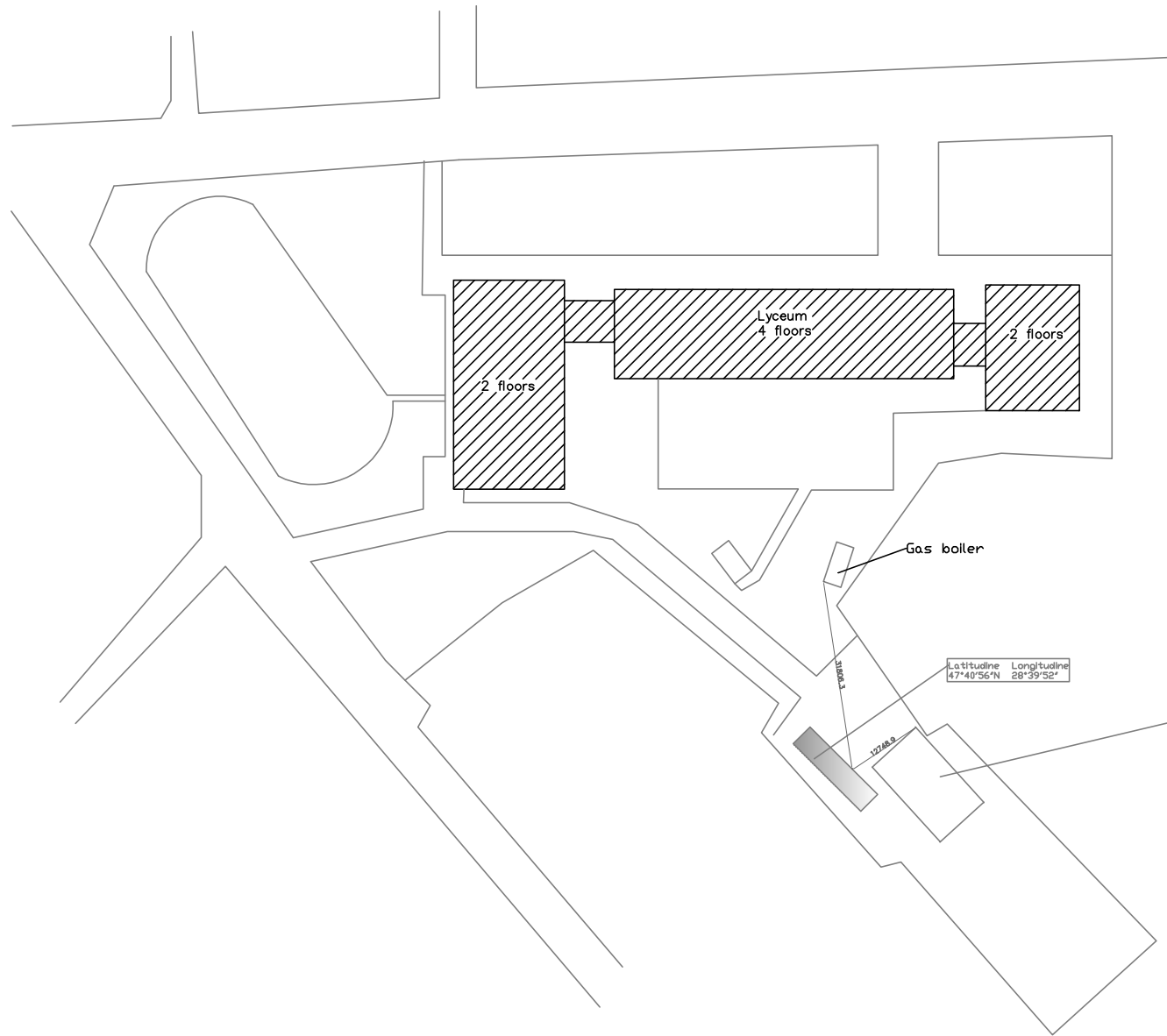
D

E

F

<i>Code</i>	<i>3201</i>	<i>Ignatei</i>
-------------	-------------	----------------

Rayon: Rezina



6. 1-15

No.	Equipment	Tag No.	Quantity	Materials	Remarks
Date, Month, Year	Design	Approval	Drawing Method	Scale	
10, July, 2012	Cazacu V	Besliu B	JIS 3rd	Non	
Drawing Title	Preparatory Study on Project for Biomass Heating Systems in Moldovan Rural Communities "Ignatei " Plot Plan (In case of Complex Building on inclined ground)				
Drawing No.	JST-PP- 3201 - 01				
SRL "Santelana"					

1

2

3

4

5

6

7

8

A

B

C

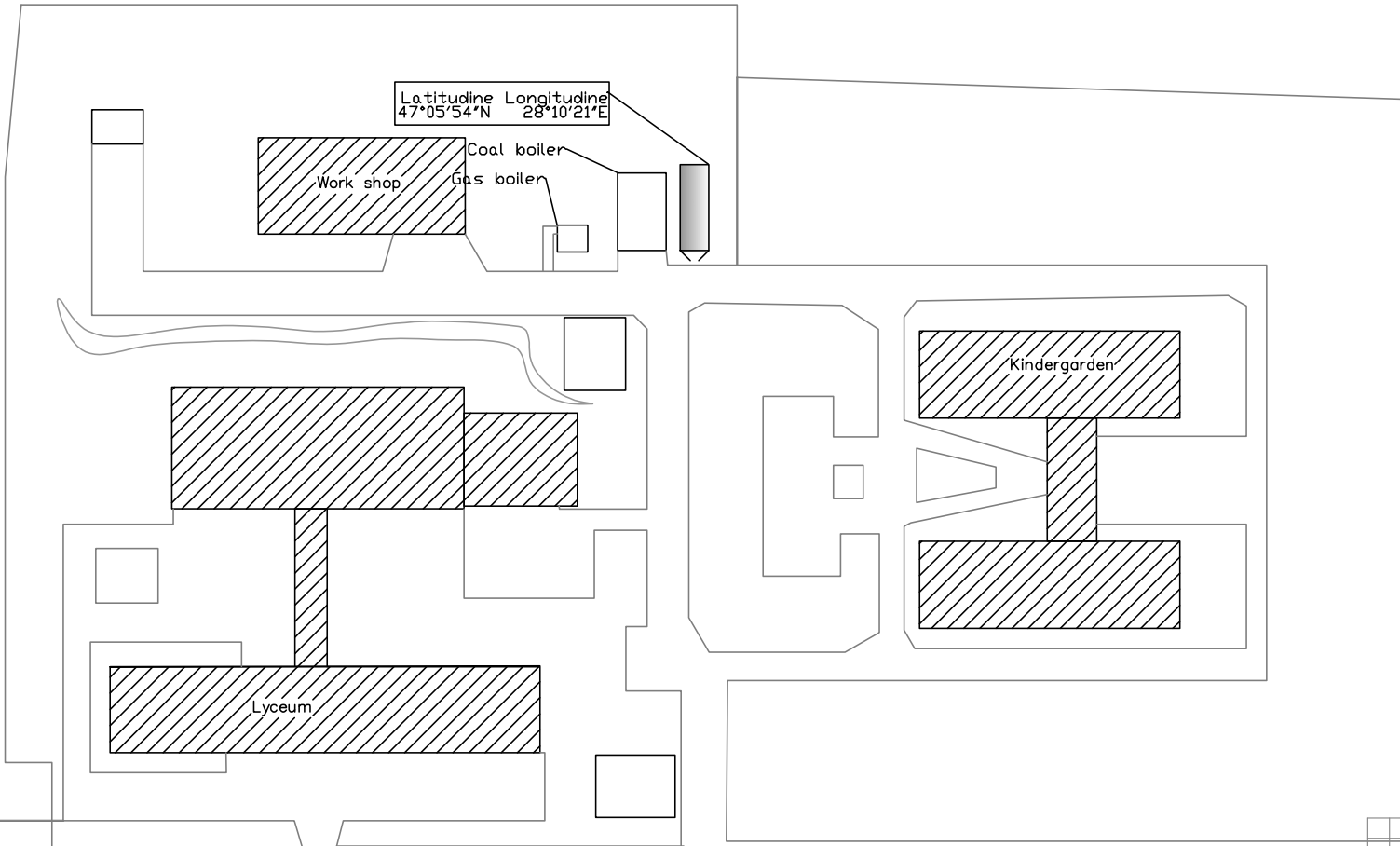
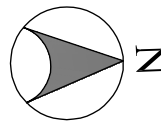
D

E

F

Code	7203	Varzaresti
------	------	------------

Rayon: Nisporeni



No.	Equipment	Tag No.	Quantity	Materials	Remarks
Date, Month, Year	Design	Approval	Drawing Method	Scale	
31, July, 2012	Cazacu V	Besliu B	JIS 3rd	Non	

Preparatory Study on Project
for Biomass Heating Systems in Moldovan Rural Communities
"Varzaresti " Plot Plan
(In case of Complex Building on inclined ground)

Drawing Title

Drawing No. **JST-PP- 7203 - 01**

SRL "Santelana"

1

2

3

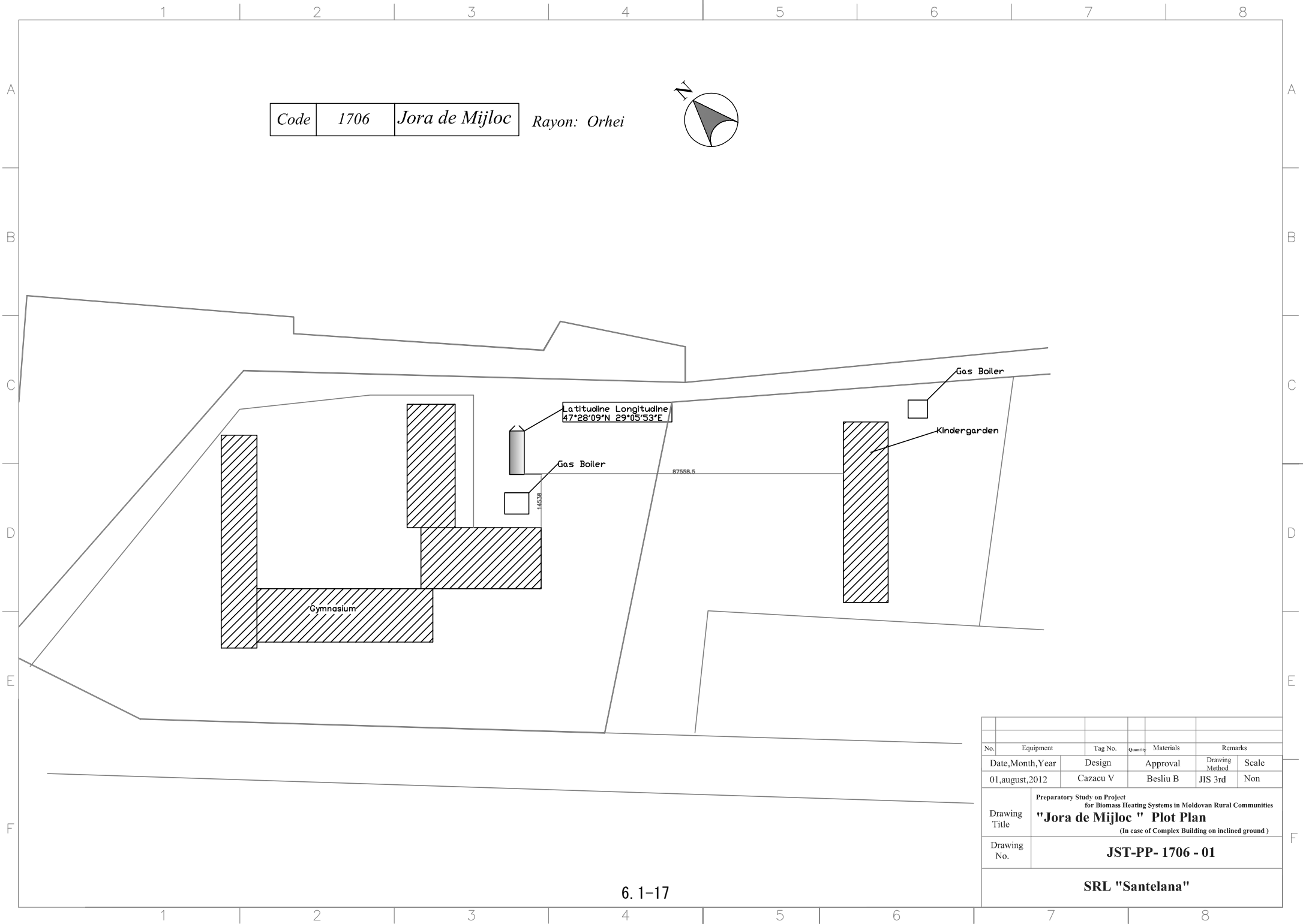
4

5

6

7

8



No.	Equipment	Tag No.	Quantity	Materials	Remarks
Date, Month, Year	Design	Approval	Drawing Method	Scale	
01, august, 2012	Cazacu V	Besliu B	JIS 3rd	Non	
Drawing Title	Preparatory Study on Project for Biomass Heating Systems in Moldovan Rural Communities "Jora de Mijloc " Plot Plan (In case of Complex Building on inclined ground)				
Drawing No.	JST-PP- 1706 - 01				
SRL "Santelana"					

1

2

3

4

5

6

7

8

A

B

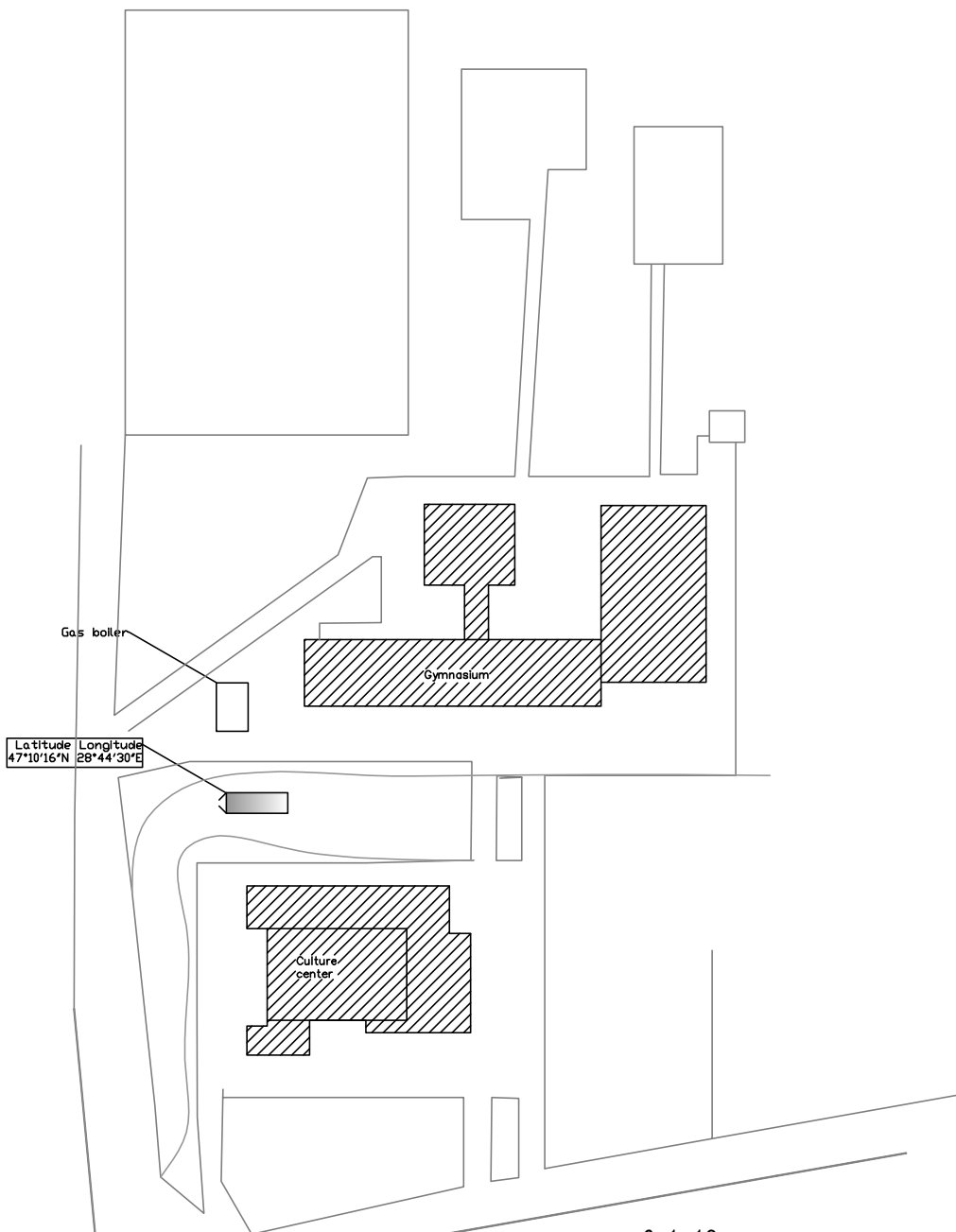
C

D

E

F

Code	7702	Micauti	Rayon: Straseni
------	------	---------	-----------------



Latitude	Longitude
47°10'16"N	28°44'30"E

6. 1-18

No.	Equipment	Tag No.	Quantity	Materials	Remarks
Date,Month,Year	Design	Approval	Drawing Method	Scale	
01,august,2012	Cazacu V	Besliu B	JIS 3rd	Non	
Drawing Title	Preparatory Study on Project for Biomass Heating Systems in Moldovan Rural Communities "Micauti " Plot Plan (In case of Complex Building on inclined ground)				
Drawing No.	JST-PP- 7702 - 01				
SRL "Santelana"					

Code

1712

Susleni

Rayon: Orhei



Latitude N47°24'46", Longitude E28°59'02"

A

B

C

D

E

F

A

B

C

D

E

F

1

2

3

4

5

6

7

8

1

2

3

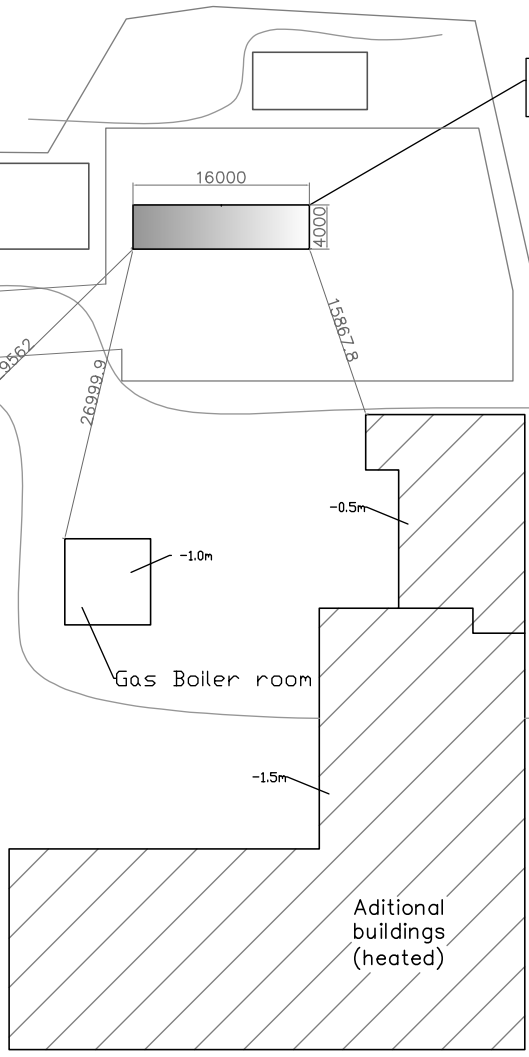
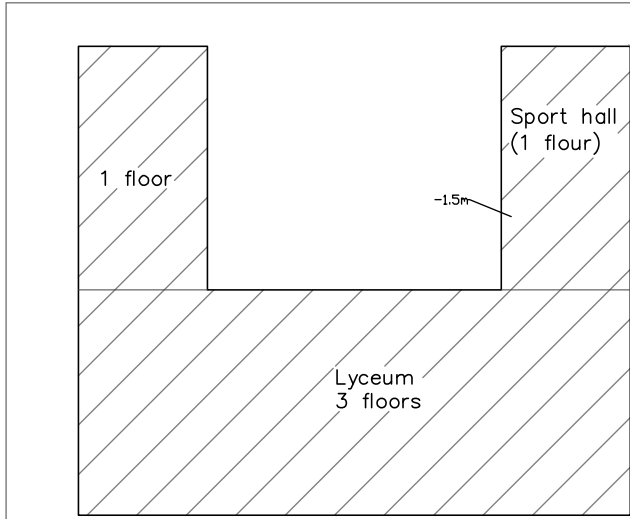
4

5

6

7

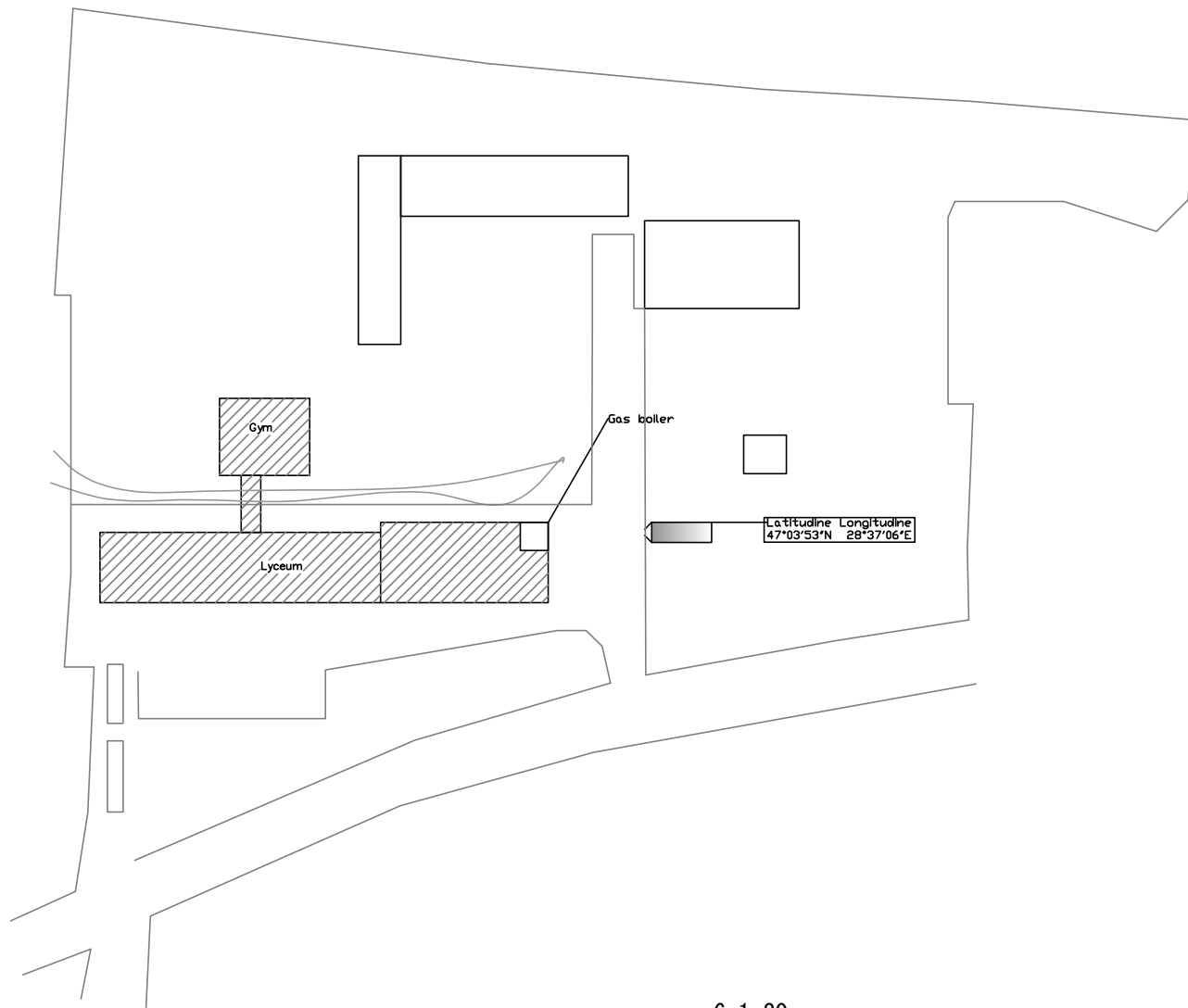
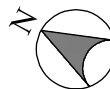
8



No.	Equipment	Tag No.	Quantity	Materials	Remarks
Date, Month, Year	Design	Approval	Drawing Method	Scale	
27.june,2012	Turcanu D.	Besliu B.	JIS 3rd	Non	
Drawing Title	Preparatory Study on Project for Biomass Heating Systems in Moldovan Rural Communities "Susleni " Plot Plan (In case of Complex Building on inclined ground)				
Drawing No.	JST-PP- 1712 - 01				
SRL "Santelana"					

Code 7703 Scoreni

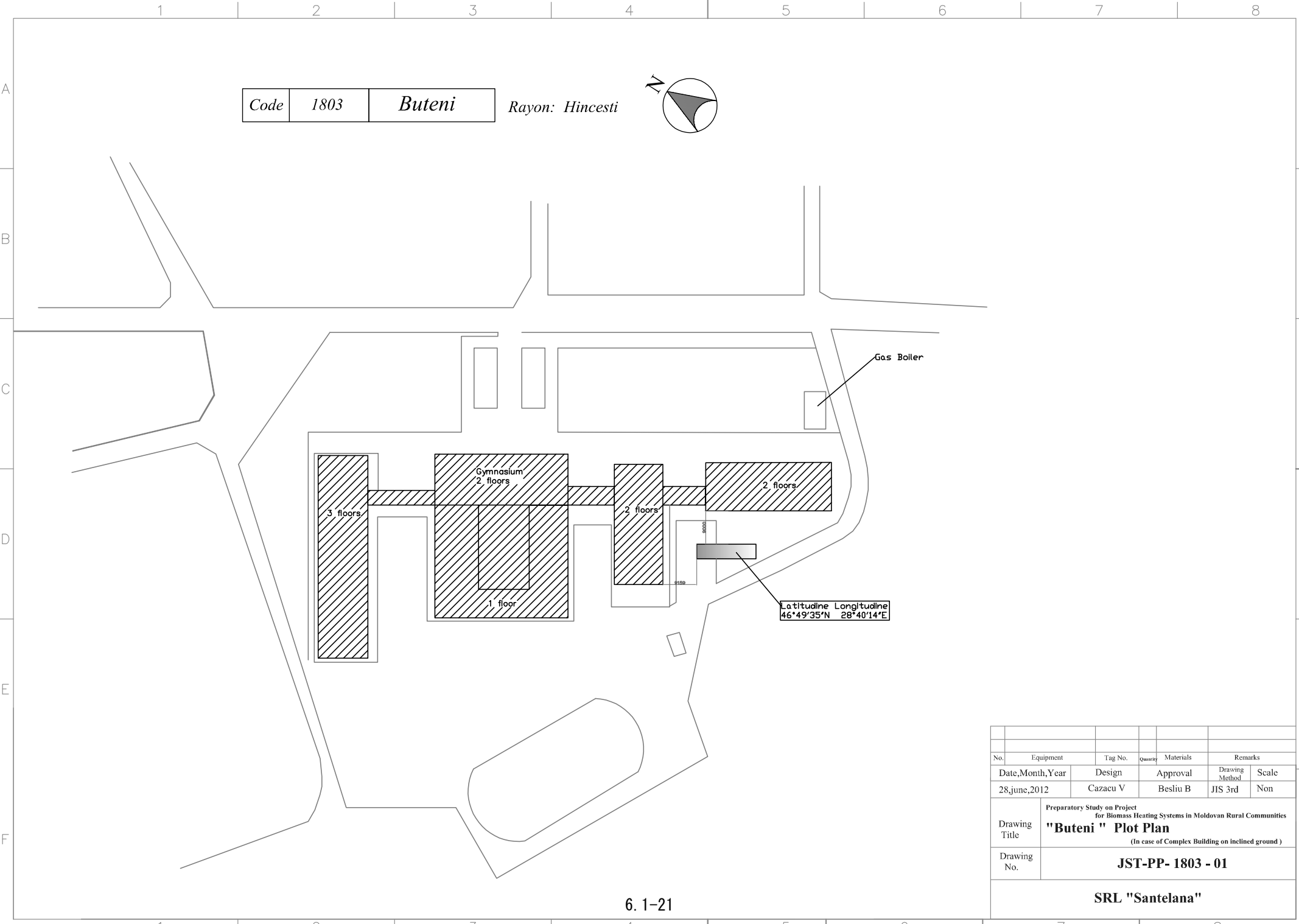
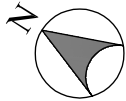
Rayon: Straseni



6. 1-20

No.	Equipment	Tag No.	Quantity	Materials	Remarks
Date,Month,Year	Design	Approval	Drawing Method	Scale	
13,august,2012	Cazacu V	Besliu B	JIS 3rd	Non	
Drawing Title	Preparatory Study on Project for Biomass Heating Systems in Moldovan Rural Communities "Scoreni " Plot Plan (In case of Complex Building on inclined ground)				
Drawing No.	JST-PP-7703 - 01				
SRL "Santelana"					

Code	1803	<i>Buteni</i>	Rayon: Hincesti
------	------	---------------	-----------------



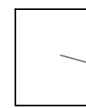
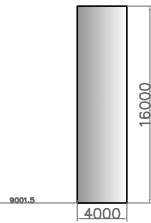
Latitude	Longitude
46°49'35"N	28°40'14"E

6. 1-21

No.	Equipment	Tag No.	Quantity	Materials	Remarks
Date, Month, Year	Design	Approval	Drawing Method	Scale	
28, June, 2012	Cazacu V	Besliu B	JIS 3rd	Non	
Drawing Title	Preparatory Study on Project for Biomass Heating Systems in Moldovan Rural Communities "Buteni " Plot Plan (In case of Complex Building on inclined ground)				
Drawing No.	JST-PP- 1803 - 01				
SRL "Santelana"					

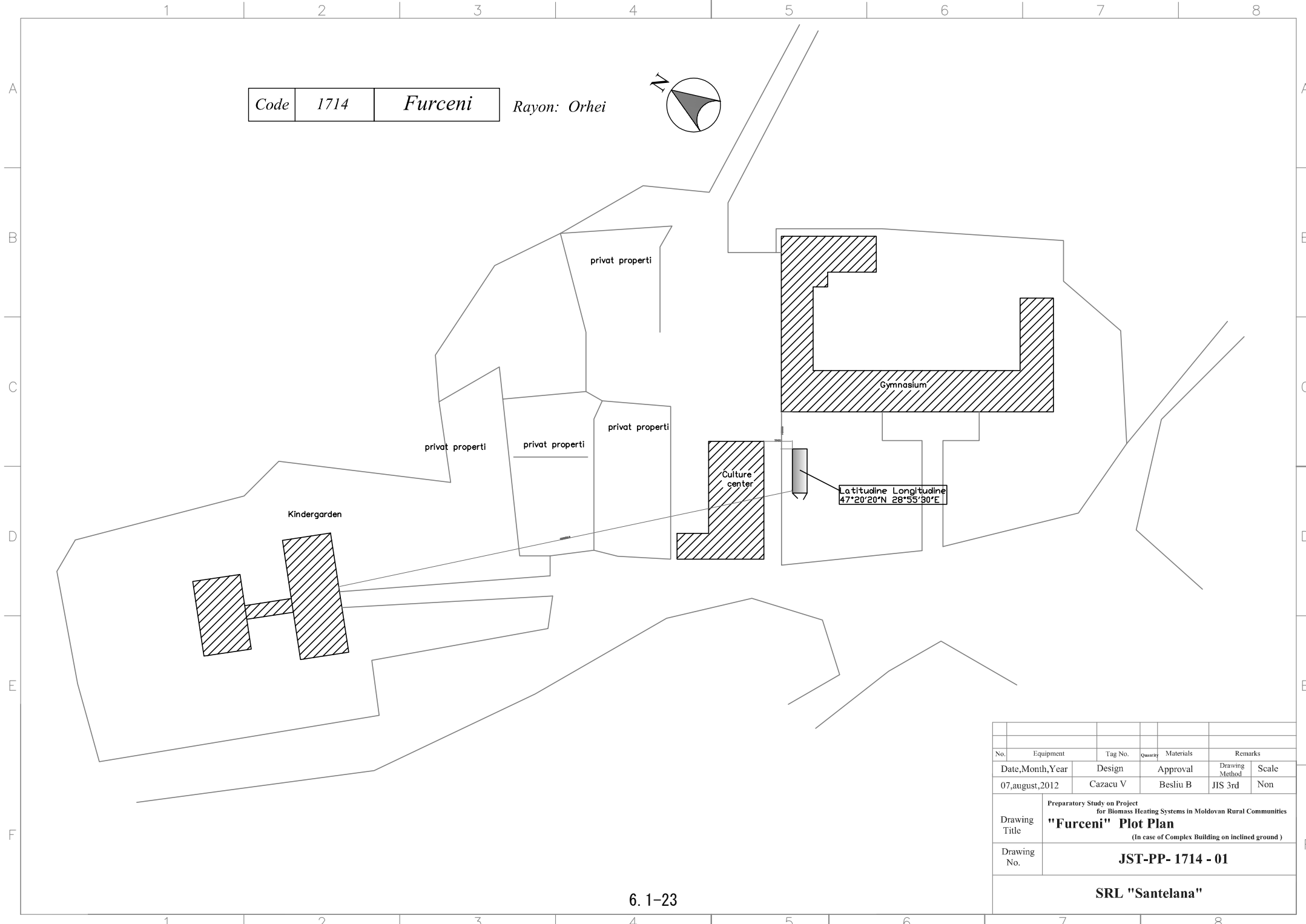
Code	2104	Pirlita
------	------	---------

Rayon: Ungheni



coal boiler

No.	Equipment	Tag No.	Quantity	Materials	Remarks
Date, Month, Year	Design	Approval	Drawing Method	Scale	
02, July, 2012	Cazacu V	Besliu B	JIS 3rd	Non	
Drawing Title	Preparatory Study on Project for Biomass Heating Systems in Moldovan Rural Communities "Pirlita " Plot Plan (In case of Complex Building on inclined ground)				
Drawing No.	JST-PP- 2104 - 01				
SRL "Santelana"					



Code 1714 Furceni Rayon: Orhei

No.	Equipment	Tag No.	Quantity	Materials	Remarks
Date, Month, Year	Design	Approval	Drawing Method	Scale	
07, august, 2012	Cazacu V	Besliu B	JIS 3rd	Non	
Drawing Title	Preparatory Study on Project for Biomass Heating Systems in Moldovan Rural Communities "Furceni" Plot Plan (In case of Complex Building on inclined ground)				
Drawing No.	JST-PP- 1714 - 01				
SRL "Santelana"					

Code 1715 Trebujeni Rayon: Orhei



Latitude N28°58'42", Longitude E47°18'54"

Old coal boiler room

Coal boiler room

Gymnasium 1 floor

Gymnasium 1 floor

Gymnasium 1 floor

4000
16000

9000

47112.1

46174.3

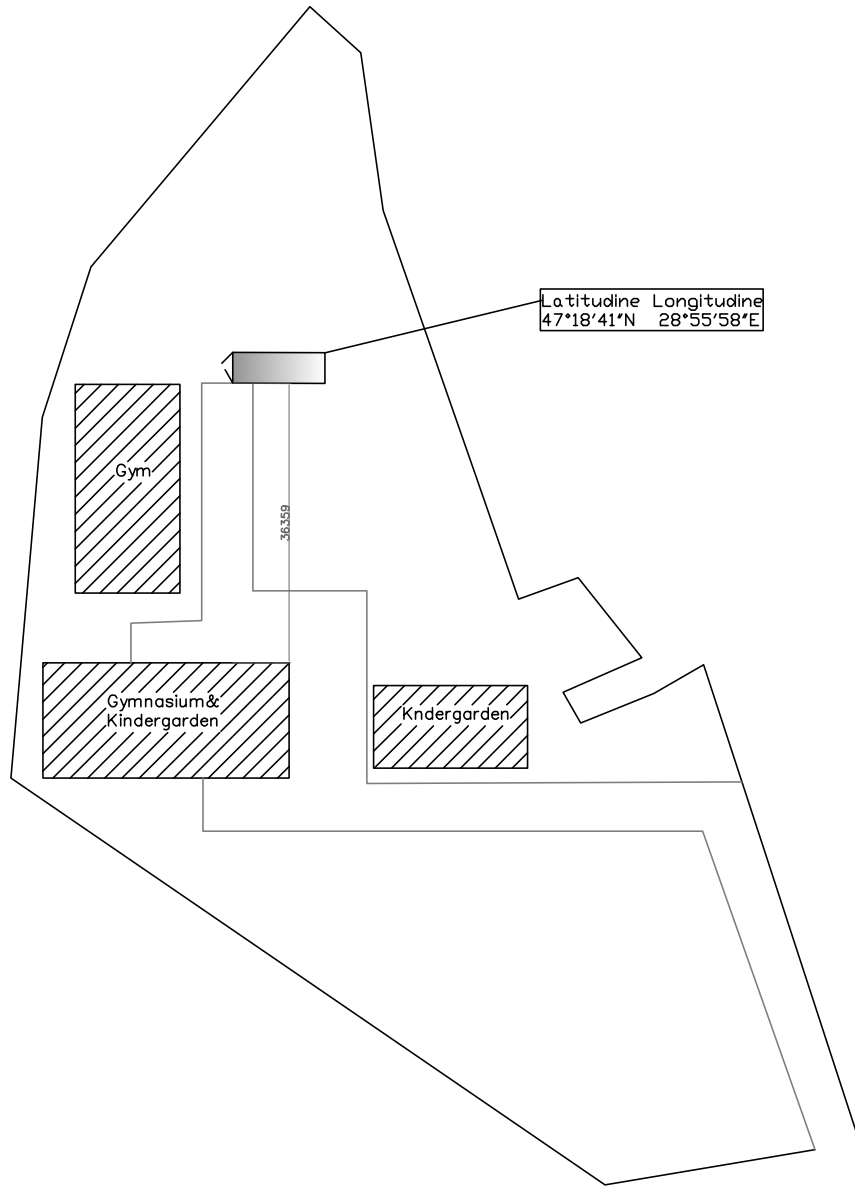
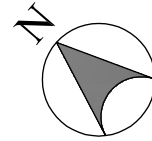
-0.5m

-2.0m

-2.0m

No.	Equipment	Tag No.	Quantity	Materials	Remarks
Date, Month, Year	Design	Approval	Drawing Method	Scale	
2, July, 2012	Turcanu D.	Besliu B.	JIS 3rd	Non	
Drawing Title	Preparatory Study on Project for Biomass Heating Systems in Moldovan Rural Communities "Trebujeni" Plot Plan				
Drawing No.	JST-PP- 1715 - 01				
SRL "Santelana"					

Code 1702 Branesti Rayon: Orhei



Latitude Longitude
47°18'41"N 28°55'58"E

363359

Gym

Gymnasium &
Kindergarden

Kindergarden

6. 1-25

No.	Equipment	Tag No.	Quantity	Materials	Remarks
Date, Month, Year	Design	Approval	Drawing Method	Scale	
07, august, 2012	Cazacu V	Besliu B	JIS 3rd	Non	
Drawing Title	Preparatory Study on Project for Biomass Heating Systems in Moldovan Rural Communities "Branesti " Plot Plan (In case of Complex Building on inclined ground)				
Drawing No.	JST-PP- 1702 - 01				
SRL "Santelana"					

Code	8002	Cricova
------	------	---------

Rayon: mun. Chisinau



Underground tank
(fire security)

6. 1-26

No.	Equipment	Tag No.	Quantity	Materials	Remarks
Date, Month, Year	Design	Approval	Drawing Method	Scale	
23, aug, 2012	Turcanu D.	Besliu B.	JIS 3rd	Non	
Drawing Title	Preparatory Study on Project for Biomass Heating Systems in Moldovan Rural Communities "Cricova" Plot Plan				
Drawing No.	JST-PP- 8002 - 01				
SRL "Santelana"					

1

2

3

4

5

6

7

8

A

B

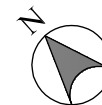
C

D

E

F

Code	0301	Cuizauca	Rayon: Rezina
------	------	----------	---------------



Latitude 47°36'48,2" N
Longitude 28°48' 51"E

Gym

Gimnasiu
3 floors

Kindergarden
to exclude from heating

6. 1-27

No.	Equipment	Tag No.	Quantity	Materials	Remarks
Date,Month,Year	Design	Approval	Drawing Method	Scale	
14,august,2012	Cazacu V	Besliu B	JIS 3rd	Non	
Drawing Title	Preparatory Study on Project for Biomass Heating Systems in Moldovan Rural Communities "Cuizauca " Plot Plan (In case of Complex Building on inclined ground)				
Drawing No.	JST-PP- 0301 - 01				
SRL "Santelana"					

Code 6101 Maximovca

Rayon: Anenii Noi



A

B

C

D

E

F

1

2

3

4

5

6

7

8

A

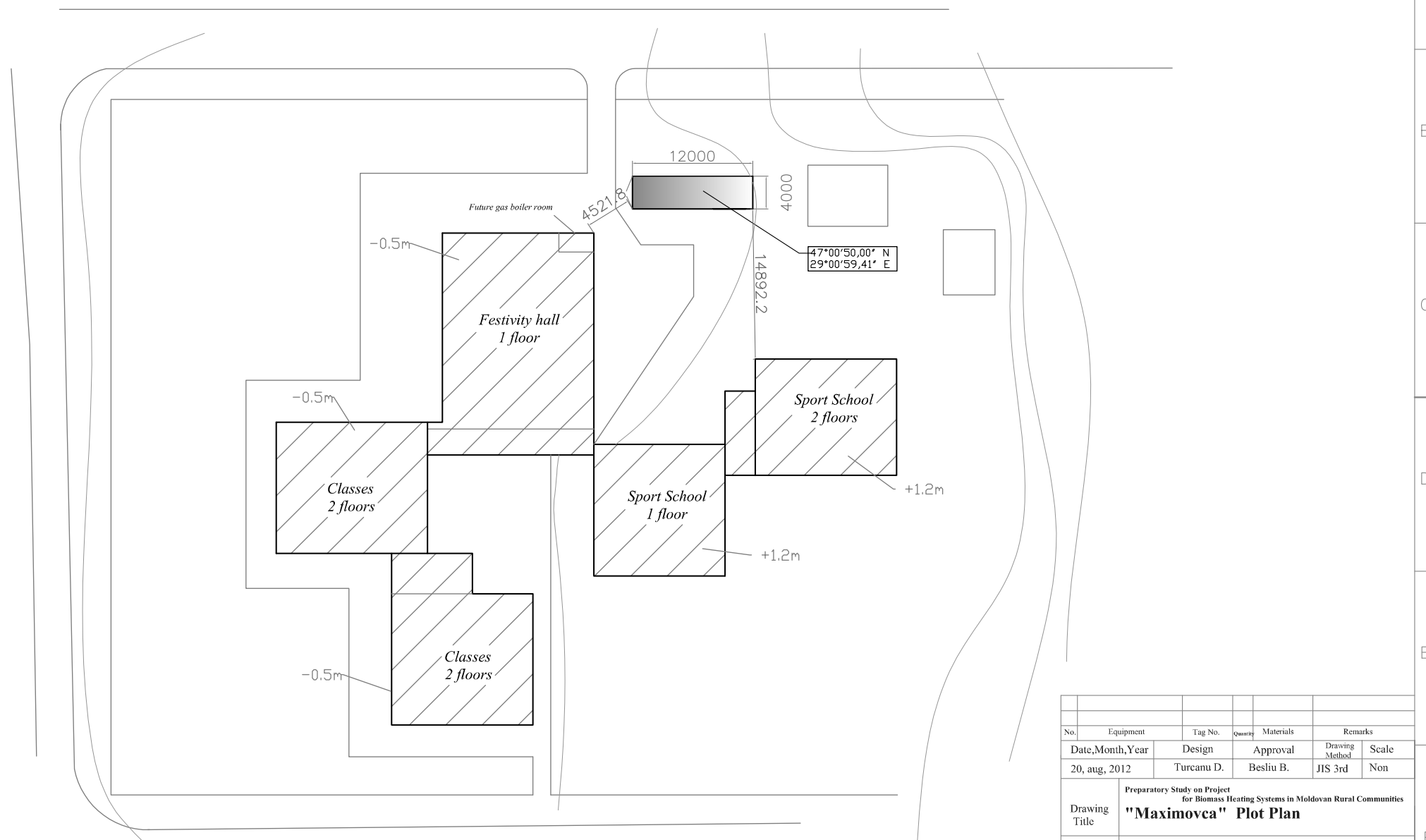
B

C

D

E

F



6. 1-28

No.	Equipment	Tag No.	Quantity	Materials	Remarks
Date, Month, Year	Design	Approval	Drawing Method	Scale	
20, aug, 2012	Turcanu D.	Besliu B.	JIS 3rd	Non	
Drawing Title	Preparatory Study on Project for Biomass Heating Systems in Moldovan Rural Communities "Maximovca" Plot Plan				
Drawing No.	JST-PP- 6101 - 01				
SRL "Santelana"					

1

2

3

4

5

6

7

8

Code 8004 Bubuieci Rayon: mun. Chisinau



A

B

C

D

E

F

1

2

3

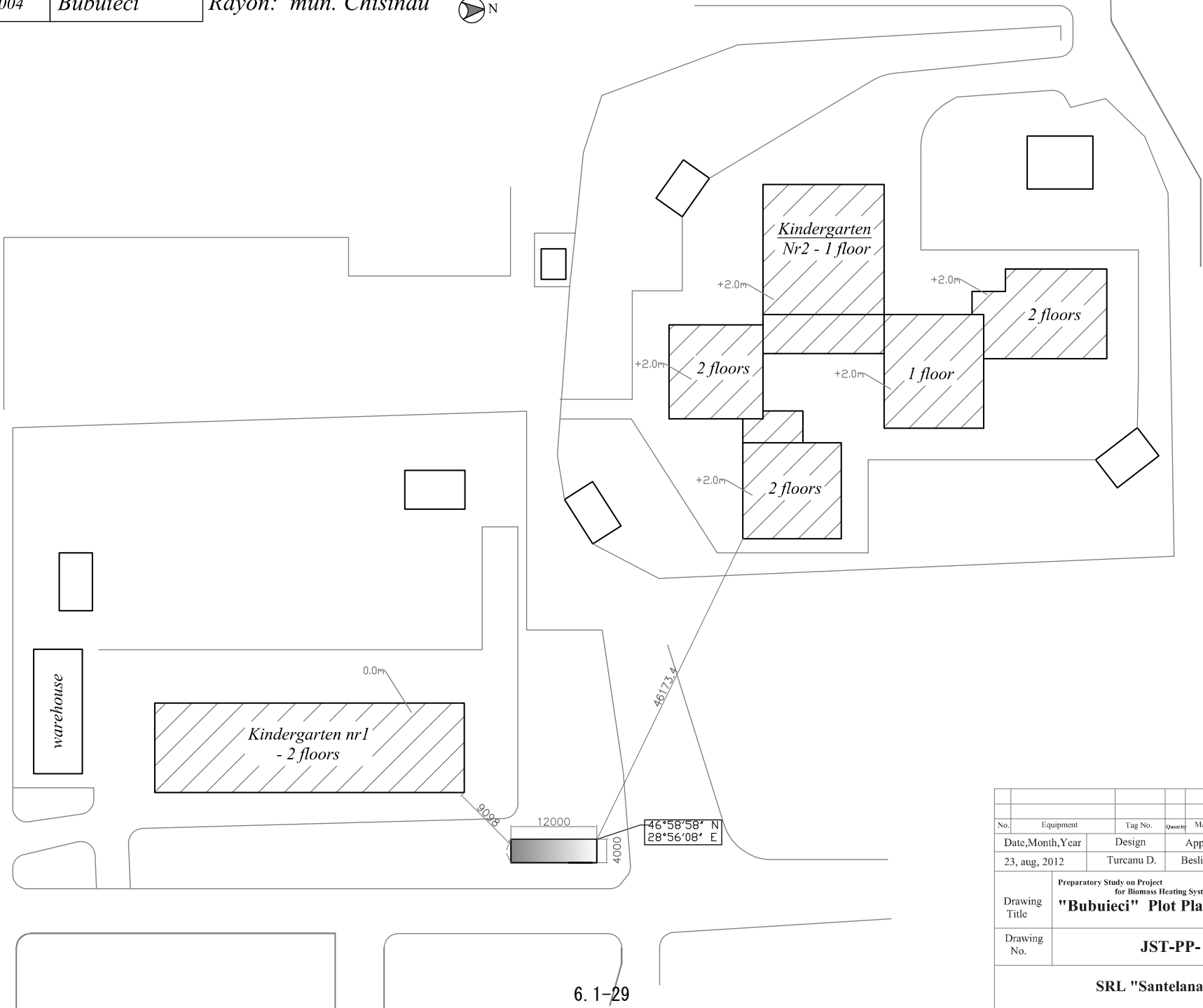
4

5

6

7

8



6. 1-29

No.	Equipment	Tag No.	Quantity	Materials	Remarks
Date, Month, Year	Design	Approval	Drawing Method	Scale	
23, aug, 2012	Turcanu D.	Besliu B.	JIS 3rd	Non	
Drawing Title	Preparatory Study on Project for Biomass Heating Systems in Moldovan Rural Communities "Bubuieci" Plot Plan				
Drawing No.	JST-PP- 8004 - 01				
SRL "Santelana"					

1

2

3

4

5

6

7

8

A

B

C

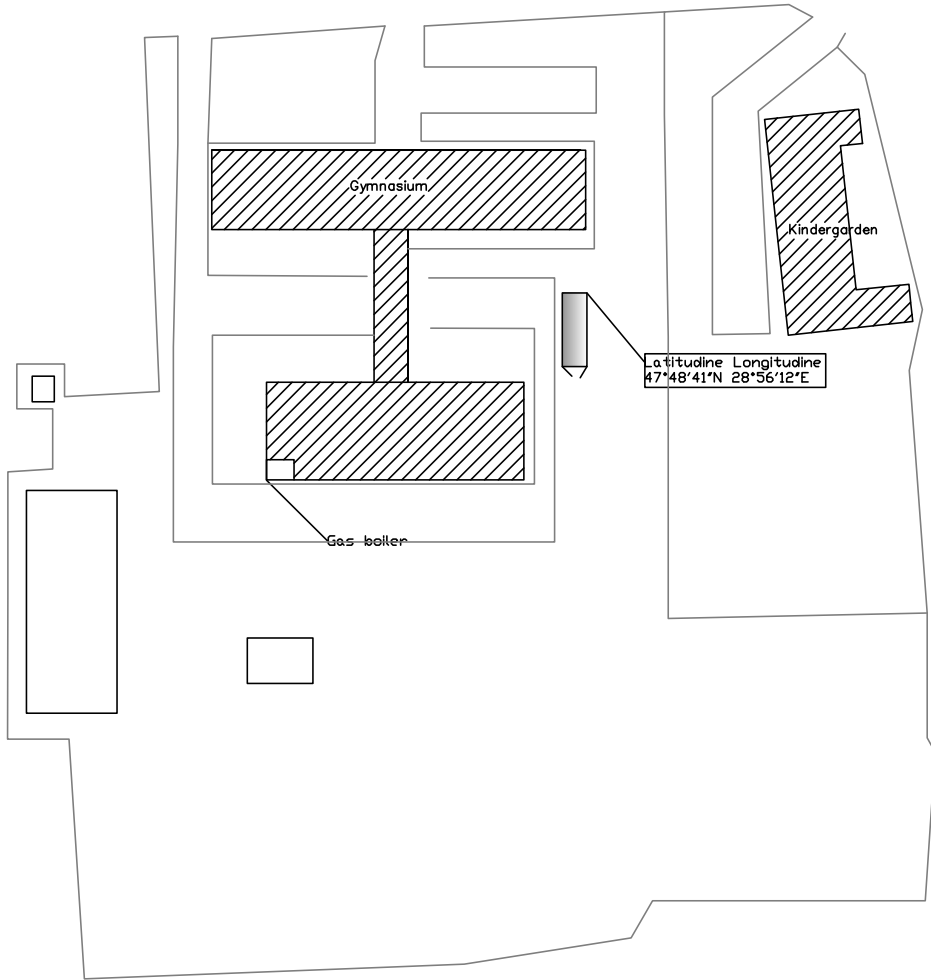
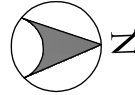
D

E

F

Code	7501	Mateuti
------	------	---------

Rayon: Rezina

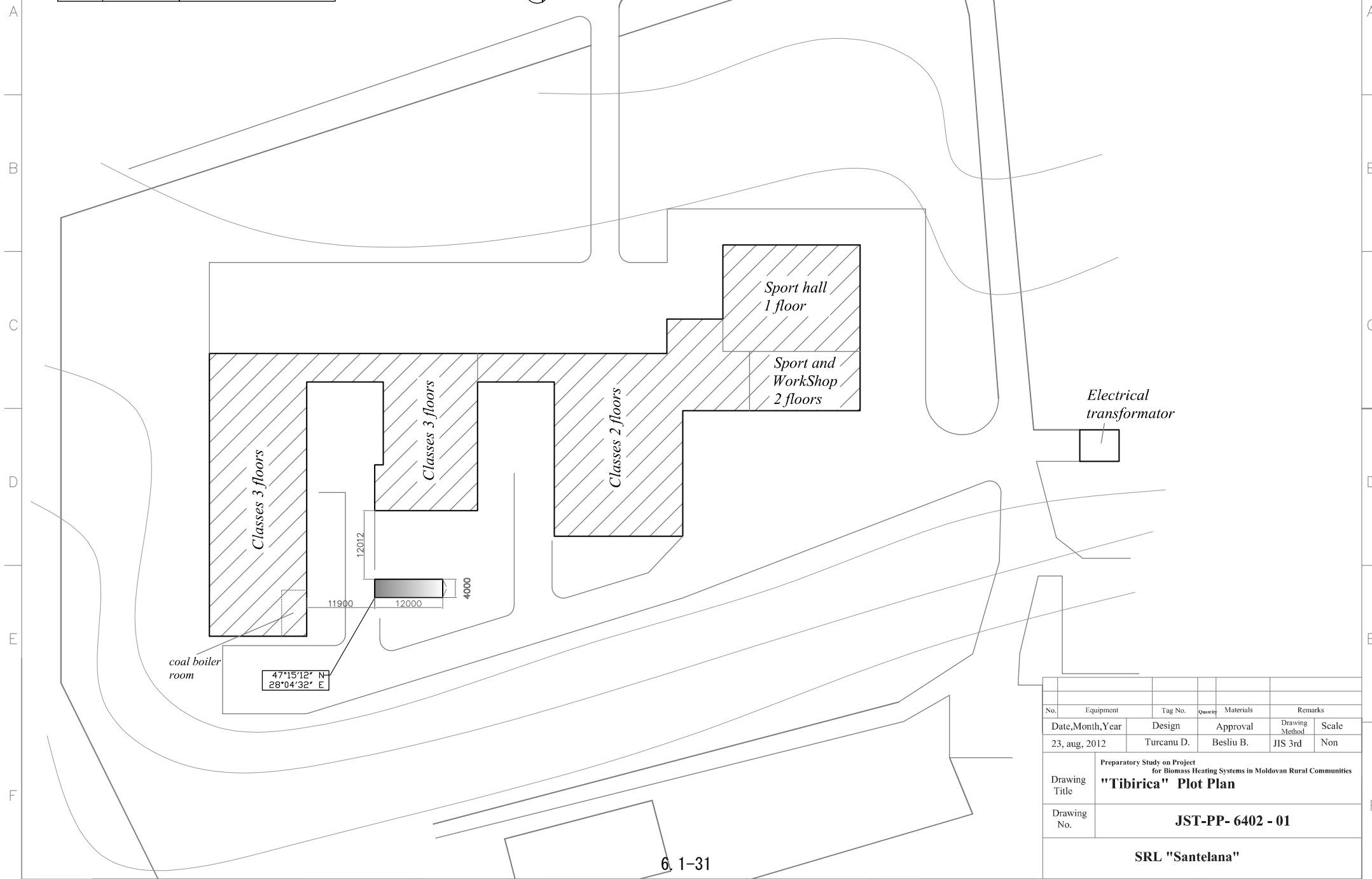


6. 1-30

No.	Equipment	Tag No.	Quantity	Materials	Remarks
Date, Month, Year	Design	Approval	Drawing Method	Scale	
14, august, 2012	Cazacu V	Besliu B	JIS 3rd	Non	
Drawing Title	Preparatory Study on Project for Biomass Heating Systems in Moldovan Rural Communities "Mateuti " Plot Plan (In case of Complex Building on inclined ground)				
Drawing No.	JST-PP- 7501 - 01				
SRL "Santelana"					

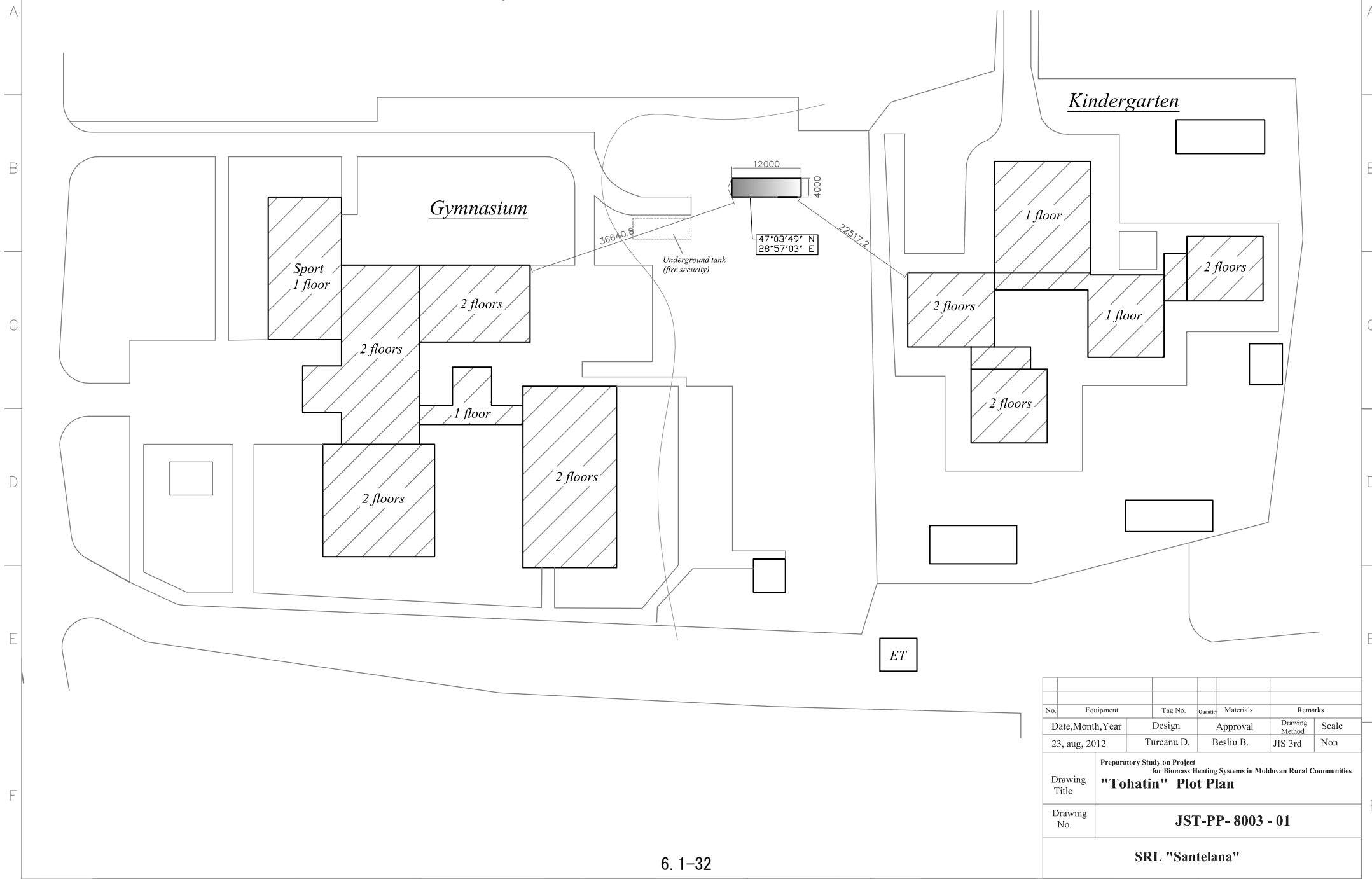
Code 6402 Tibirica

Rayon: Calarasi



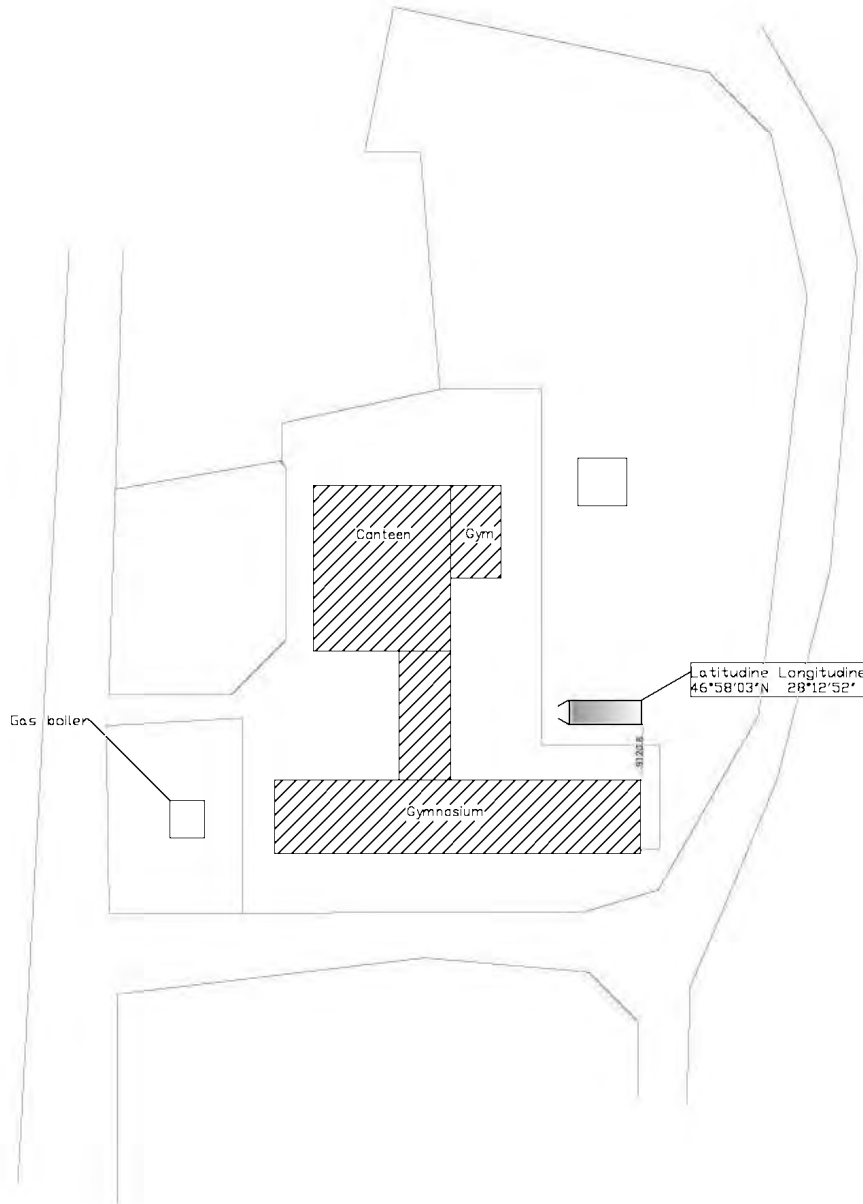
No.	Equipment	Tag No.	Quantity	Materials	Remarks
Date, Month, Year	Design	Approval	Drawing Method	Scale	
23, aug, 2012	Turcanu D.	Besliu B.	JIS 3rd	Non	
Drawing Title	Preparatory Study on Project for Biomass Heating Systems in Moldovan Rural Communities "Tibirica" Plot Plan				
Drawing No.	JST-PP- 6402 - 01				
SRL "Santelana"					

Code 8003 Tohatin Rayon: mun. Chisinau



No.	Equipment	Tag No.	Quantity	Materials	Remarks
Date, Month, Year	Design	Approval	Drawing Method	Scale	
23, aug, 2012	Turcanu D.	Besliu B.	JIS 3rd	Non	
Drawing Title	Preparatory Study on Project for Biomass Heating Systems in Moldovan Rural Communities "Tohatin" Plot Plan				
Drawing No.	JST-PP- 8003 - 01				
SRL "Santelana"					

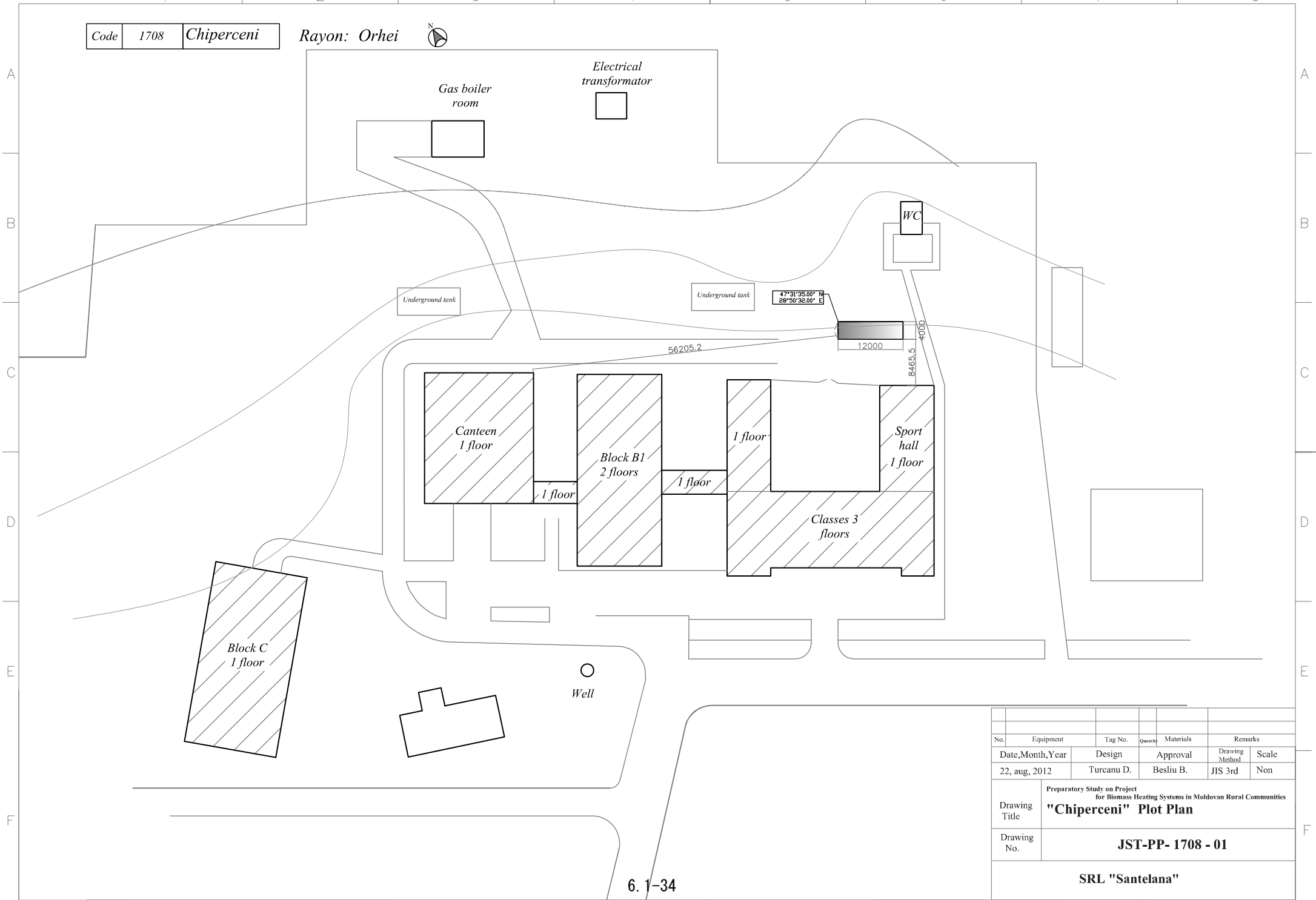
Code 7201 Siscani Rayon: Nisporeni



No.	Equipment	Lay No.	Quantity	Materials	Remarks
Date, Month, Year	Design	Approval	Drawing Method	Scale	
10.august.2012	Caracu V	Besju B	JIS 3rd	No1	
Drawing Title	Preparatory Study on Project for Biomass Heating Systems in Moldovan Rural Communities "Siscani" Plot Plan (in case of Complex Building on inclined ground)				
Drawing No	JST-PP- 8101 - 01				
SRL "Santelana"					

Code 1708 Chiperceni

Rayon: Orhei



6. 1-34

No.	Equipment	Tag No.	Quantity	Materials	Remarks
Date, Month, Year	Design	Approval	Drawing Method	Scale	
22, aug, 2012	Turcanu D.	Besliu B.	JIS 3rd	Non	
Drawing Title	Preparatory Study on Project for Biomass Heating Systems in Moldovan Rural Communities "Chiperceni" Plot Plan				
Drawing No.	JST-PP- 1708 - 01				
SRL "Santelana"					

Code

1711

Piatra

Rayon: Orhei



A

B

C

D

E

F

1

2

3

4

5

6

7

8

A

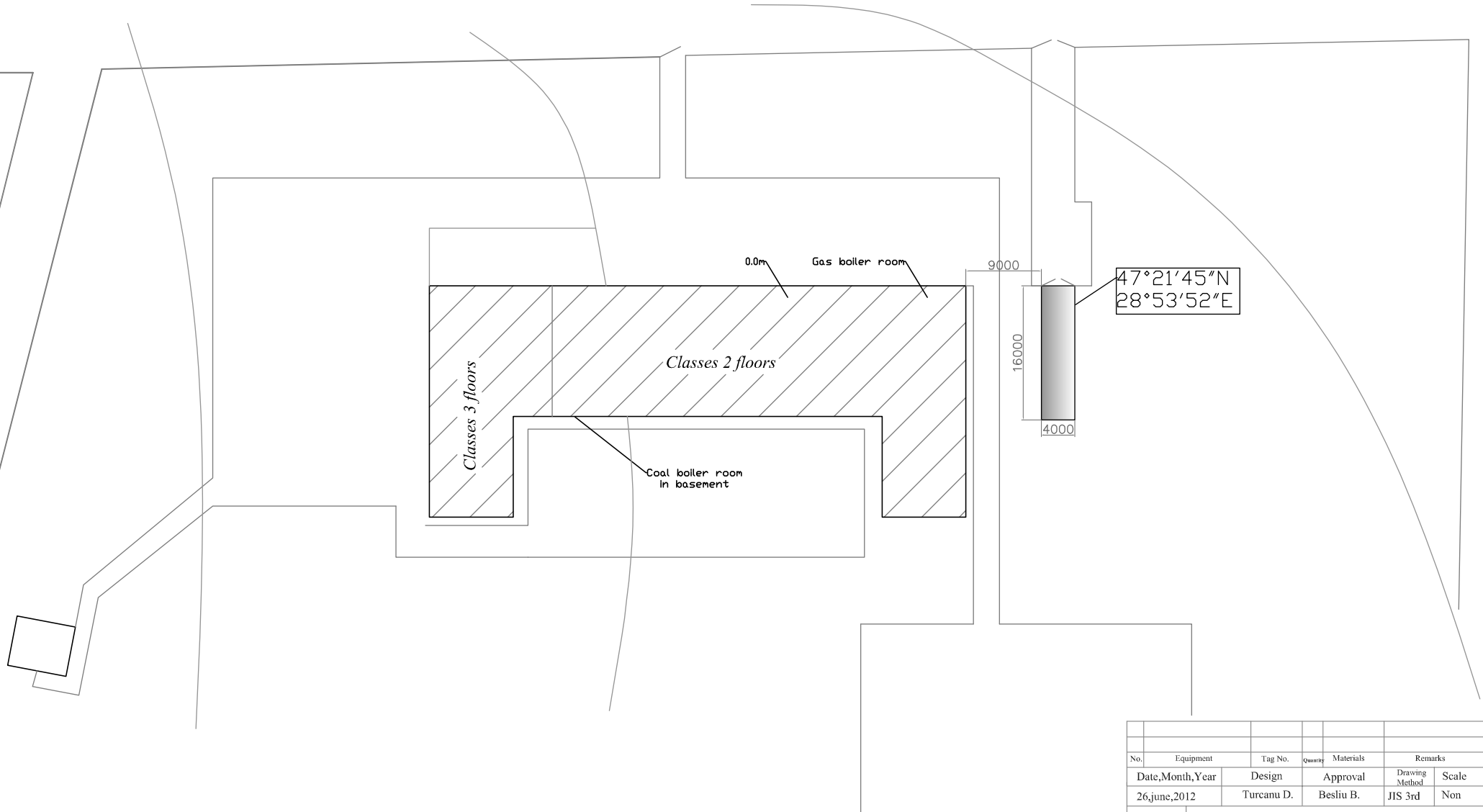
B

C

D

E

F



47°21'45"N
28°53'52"E

No.	Equipment	Tag No.	Quantity	Materials	Remarks
Date, Month, Year	Design	Approval	Drawing Method	Scale	
26.june,2012	Turcanu D.	Besliu B.	JIS 3rd	Non	
Drawing Title	Preparatory Study on Project for Biomass Heating Systems in Moldovan Rural Communities "Piatra " Plot Plan (In case of Complex Building on inclined ground)				
Drawing No.	JST-PP- 1711 - 01				
SRL "Santelana"					

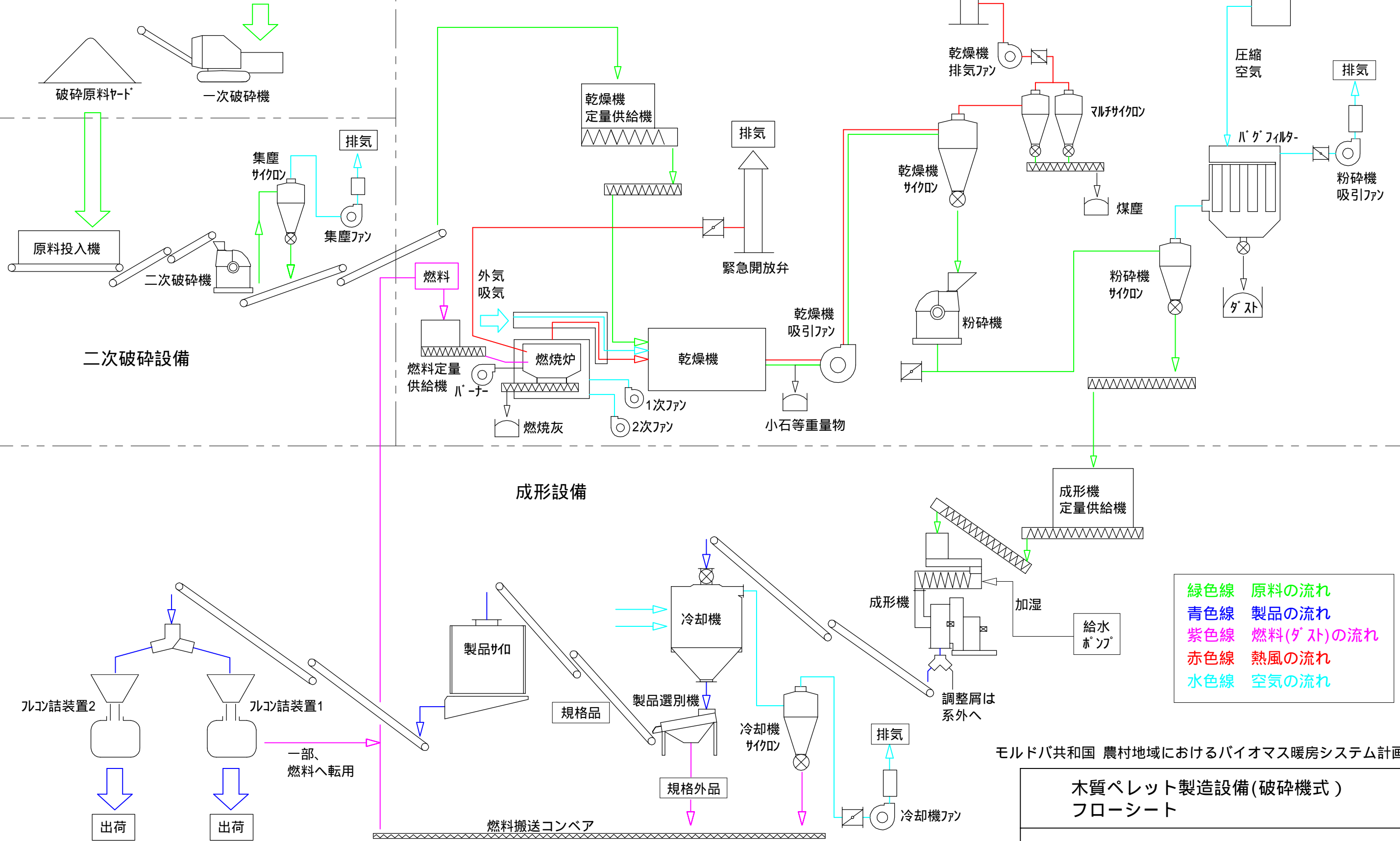
6.2 ペレット製造設備の参考設計図および区画図

一次破碎

原料：農業畑地作業廃棄物
 麦わら
 植物残渣（ひまわりの茎、とうもろこしの茎）
 果樹園、ぶどう園の剪定枝
 含水率 40～50%、金属類の混入無し
 原料詳細については要打合せ

乾燥設備

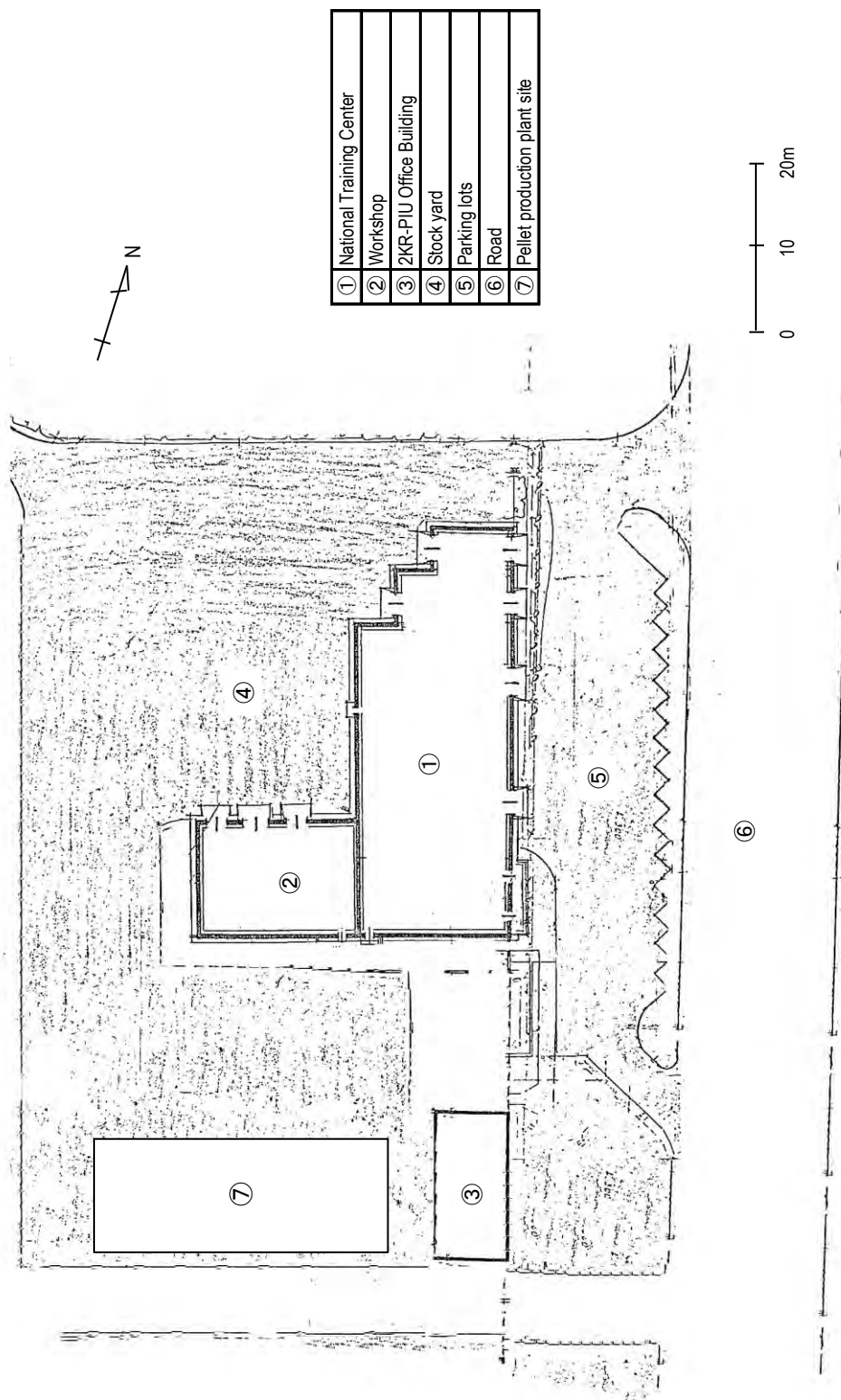
成形設備



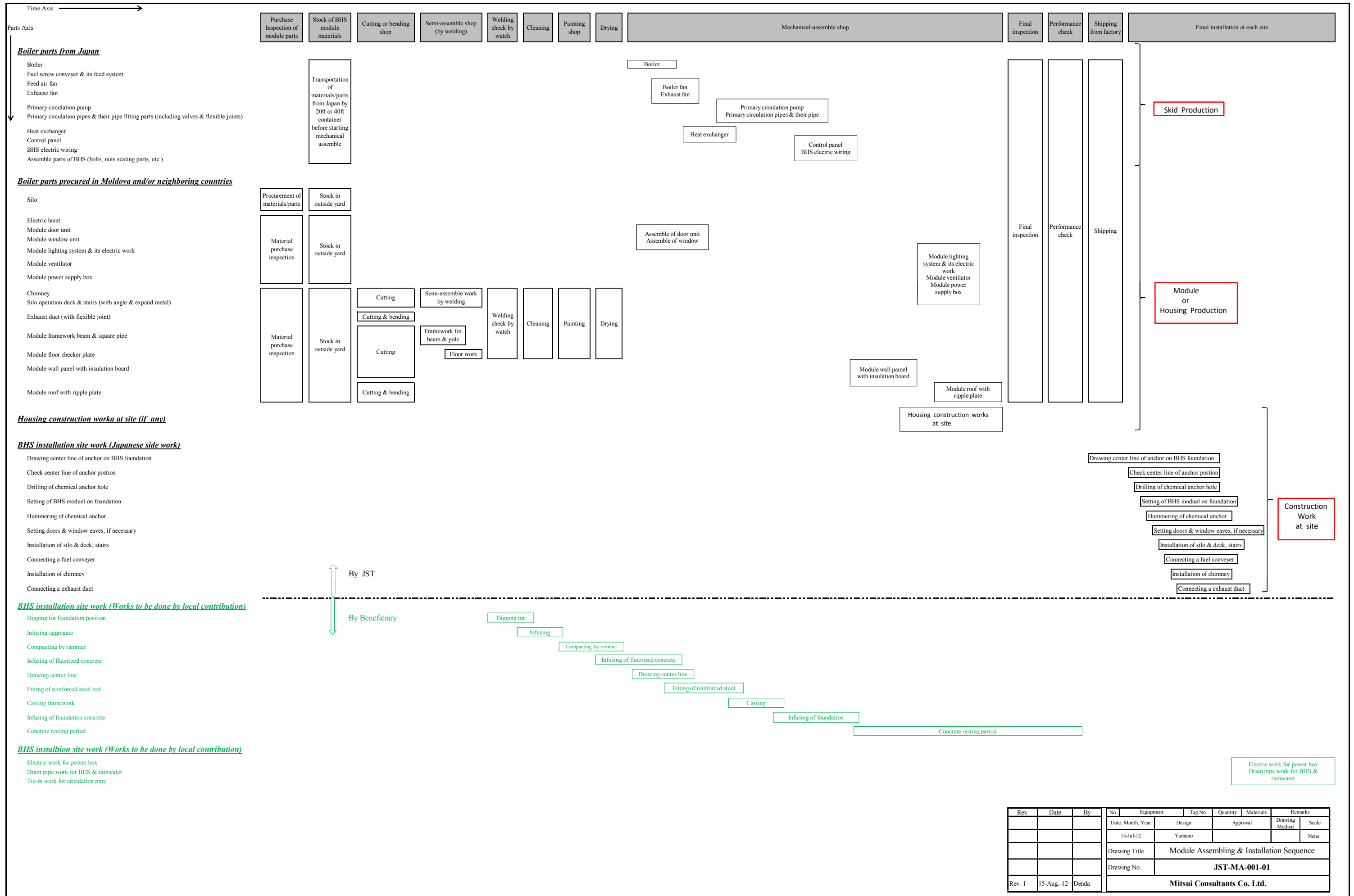
緑色線 原料の流れ
 青色線 製品の流れ
 紫色線 燃料(ダスト)の流れ
 赤色線 熱風の流れ
 水色線 空気の流れ

モルドバ共和国 農村地域におけるバイオマス暖房システム計画

木質ペレット製造設備(破碎機式)
 フローシート
 ユニコインターナショナル(株) 殿



6.3 ハウジング組立、ボイラー組立の作業工程フロー



Rev.	Date	By	No.	Equipment	Tag No.	Quantity	Materials	Remarks
			Date, Month, Year	Design		Approval		Drawing Method Scale
	15-Jul-12			Yamano				None
			Drawing Title: Module Assembling & Installation Sequence					
			Drawing No.: JST-MA-001-01					
Rev. 1	15-Aug.-12	Denda	Mitsui Consultants Co. Ltd.					

6.4 優先 100 サイトの諸元

6.4 Supplemental Data of 100 Candidate Sites

Biomass Pellet Boiler Capacity Estimation - 100sites (1boiler/site)

General Information					Building information				Existing heating system	Estimated boiler capacity kWh	Decided boiler capacity kWh 1Boiler/Site	
					Objective Code 1:Kindergarten, 2:Primary school, 3:Gymnasium, 4:Lyceum, 5:Other school, 6:Com. & Cult. Center, Library, Gym, 7:Church, 8:Hospital, Medical clinic, Rehabilitation Centre, 9:Mayoralty bld.)							Boiler capacity kWh	Source of heat G: Gas C: Coal E: Electric S: Stove T:Termocom
No.	Code No.	Rayon	Village	Survey Date	Objective code	Persons of Full day use	No. of Visitors	Total Area (m2)				
1	1903	Ialoveni	Răzeni	2012/2/24	4	896		6,309	736	C&G	475	580
2	1802	Hîncești	Lăpușna	2012/3/1	1	791		5,471	N/A	C	445	580
3	802	Gagauzia	Congaz	2012/3/2	4	1,060		7,648	1400	G	672	580
4	1301	Briceni	Corjeuți	2012/3/7	4	820		4,200	232	G	294	348
5	1101	Glodeni	Ciuciulea	2012/3/1	4	830		3,269	240	C	432	580
6	1003	Sîngerei	Sîngerei Noi	2012/9/3	4	642		3,500	330	G	271	348
7	2202	Anenii - Noi	Mereni	2012/2/24	112	658		4,260	N/A	G	349	348
8	304	Drochia	Sofia	2012/3/6	4	557		3,292	290	G	285	348
9	805	Gagauzia	Ceadr - Lunga	2012/3/2	13	807		8,272	300	G	286	348
10	604	Florești	Ghindești	2012/3/9	4	520		2,876	200	G	330	348
11	3201	Rezina	Ignăței	2012/3/10	4	490		5,676	300	G	345	348
12	7203	Nisporeni	Varzaresti	2012/5/2	14	740		6,101	480	G	521	580
13	6902	Floresti	Frumusica	2012/4/27	4	658		3,804	200	G	386	407
14	2103	Ungheni	Costuleni	N/A	14	698		4,302	540	G	344	348
15	404	Cantemir	Gotești	2012/2/2	4	565		4,576	N/A	C	392	407
16	303	Drochia	Cotova	2012/3/9	4	450		4,177	208	C	357	407
17	402	Cantemir	Pleşeni	2012/3/14	3	436		3,360	294	G	335	348
18	1302	Briceni	Larga	2012/3/7	4	400	50	4,020	320	G	307	348
19	1005	Sîngerei	Cotuijenii Mici	2012/3/10	13	369		3,220	160	G	331	348
20	6802	Falesti	Calinesti	2012/5/11	4	530		3,762	N/A	C	377	407

General Information					Building information				Existing heating system		Estimated boiler capacity kWh	Decided boiler capacity kWh 1Boiler/Site
					Objective Code 1:Kindergarten, 2:Primary school, 3:Gymnasium, 4:Lyceum, 5:Other school, 6:Com. & Cult. Center, Library, Gym, 7:Church, 8:Hospital, Medical clinic, Rehabilitation Centre, 9:Mayoralty bld.)				Boiler capacity kWh	Source of heat G: Gas C: Coal E: Electric S: Stove T:Termocom		
No.	Code No.	Rayon	Village	Survey Date	Objective code	Persons of Full day use	No. of Visitors	Total Area (m2)				
21	6301	Cantemir	Cociulia	2012/5/8	4	587		7,130	N/A	G	532	580
22	1706	Orhei	Jora de Mijloc	2012/2/29	13	447		3,440	400	G	289	348
23	7702	Straseni	Micauti	2012/5/11	36	537	150	5,752	300	G	542	580
24	1712	Orhei	Susleni	2012/2/29	4	326		2,551	200	G	248	232
25	801	Gagauzia	Chirșova	2012/3/13	138	618		7,266	368	G	466	580
26	1501	Gagauzia	Cișmicioi	2012/3/14	4	578		4,150	240	G	415	407
27	7703	Straseni	Scoreni	2012/5/4	4	480		5,000	0	S	463	580
28	1803	Hîncești	Buțeni	2012/3/1	3	360		6,999	N/A	C	595	580
29	306	Drochia	Suri	2012/6/3	14	465		5,550	464	G	466	580
30	2104	Ungheni	Pîrlița	2012/3/15	3	400		4,500	280	C	344	348
31	1714	Orhei	Furceni	2012/2/27	13	342		3,141	0	S	307	348
32	2701	Gagauzia	Cioc - Maidan	2012/3/13	13	486		3,670	360	G	289	348
33	1601	Taraclia	Cairaclia	2012/3/14	4	307		3,000	300	G	316	348
34	403	Cantemir	Ciobalaccia	2012/3/2	4	456		5,400	502	G	465	580
35	8102	Gagauzia	Besalma	2012/5/7	4	570		3,200	175	G	257	348
36	1108	Glodeni	Glodeni	2012/3/1	1	292		2,580	0	T	229	232
37	1110	Glodeni	Sturzovca	2012/3/10	38	378		2,920	270	G	213	232
38	1705	Orhei	Trebujeni	2012/2/27	3	223		2,580	230	C	116	232
39	1702	Orhei	Brănești	2012/2/27	14	195		2,415	0	E	187	232
40	501	Cahul	Burlacu	2012/3/3	14	410		4,576	N/A	C	412	407
41	2802	Căușeni	Copanca	2012/3/14	1	200		1,600	100	G	124	232
42	8002	Chisinau	Cricova	2012/5/10	1	485		3,360	0	T	186	232
43	2602	Drochia	Gribova	2012/3/6	3	184		2,720	120	G	208	232

General Information					Building information				Existing heating system		Estimated boiler capacity kWh	Decided boiler capacity kWh 1Boiler/Site
					Objective Code 1:Kindergarten, 2:Primary school, 3:Gymnasium, 4:Lyceum, 5:Other school, 6:Com. & Cult. Center, Library, Gym, 7:Church, 8:Hospital, Medical clinic, Rehabilitation Centre, 9:Mayoralty bld.)				Boiler capacity kWh	Source of heat G: Gas C: Coal E: Electric S: Stove T:Termocom		
No.	Code No.	Rayon	Village	Survey Date	Objective code	Persons of Full day use	No. of Visitors	Total Area (m2)				
44	1303	Briceni	Criva	2012/3/7	3	180		746	100	G	102	232
45	301	Rezina	Cuizauca	N/A	4	344		2,600	7	S	462	407
46	1107	Glodeni	Dusmani	N/A	139	381	70	4,100	N/A	G	565	580
47	6101	Anenii Noi	Maximovca	2012/5/3	1	230		1,713	N/A	G	103	232
48	7401	Ocnita	Sauca	2012/5/12	3	191		2,070	0	S	242	232
49	2401	Telenesti	Cazanesti	N/A	13	328		3,306	462	C&S	227	232
50	6302	Cantemir	Tartaul	2012/5/8	13	473		4,980	210	C	786	580
51	8004	Chisinau	Bubuieciu	2012/5/3	11	471		2,630	0	T	195	232
52	3501	Soroca	Căinari Vechi	2012/3/9	1	137		1,176	120	G	99	232
53	6603	Drochia	Popestii de Sus	2012/4/27	4	404		6,200	200	G	319	580
54	7501	Rezina	Mateuti	2012/5/25	3	303		3,495	200	G	345	348
55	701	Leova	Ceadr	2012/3/13	3	216		1,217	100	C	129	232
56	1009	Sîngerei	Ciuciueni	2012/3/9	133	216		1,488	180	C	91	232
57	6402	Calarasi	Tibirica	2012/4/26	4	452		7,260	120	C	625	580
58	1206	Edineț	Ruseni	2012/3/7	3	180		2,363	260	G	226	232
59	2901	Ștefan Vodă	Feștețița	2012/3/14	1	179		2,400	150	G	142	232
60	8003	Chisinau	Tohatin	2012/5/3	13	409		5,260	0	T	305	348
61	6601	Drochia	Mindic	2012/4/27	3	362		3,859	280	G	390	407
62	6901	Floresti	Zaluceni	2012/4/27	3	101		725	98	C&G	85	232
63	7201	Nisporeni	Siscani	2012/5/2	3	300		3,183	200	G	317	348
64	1708	Orhei	Chiperceni	N/A	3	217		1,969	372	G	158	232
65	1711	Orhei	Piatra	2012/3/9	13	325		3,356	360	G	236	232

General Information					Building information				Existing heating system		Estimated boiler capacity kWh	Decided boiler capacity kWh 1Boiler/Site
					Objective Code 1:Kindergarten, 2:Primary school, 3:Gymnasium, 4:Lyceum, 5:Other school, 6:Com. & Cult. Center, Library, Gym, 7:Church, 8:Hospital, Medical clinic, Rehabilitation Centre, 9:Mayoralty bld.)								Boiler capacity kWh	Source of heat G: Gas C: Coal E: Electric S: Stove T:Termocom
No.	Code No.	Rayon	Village	Survey Date	Objective code	Persons of Full day use	No. of Visitors	Total Area (m2)				
66	7202	Nisporeni	Calimanesti	2012/5/2	139	198	30	1,800	180	G	127	232
67	6701	Dubasari	Oxentea	2012/5/11	178	366	156	1,710	207	G	231	348
68	6202	Basarabesca	Carabetovca	2012/5/7	4	290		2,000	160	G	191	232
69	7801	Telenesti	Tintareni	2012/5/10	4	371		2,750	154	C	140	232
70	7101	Ialoveni	Hansca	2012/5/12	3	200		2,000	154	C	134	232
71	202	Criuleni	Măscăuți	2012/2/29	269	334		2,782	N/A	C	223	232
72	8101	Gagauzia	Congazcic	2012/5/7	13	332		3,036	240	G	200	232
73	1004	Sîngerei	Copăceni	2012/3/3	3	180		5,172	180	C	481	580
74	6602	Drochia	Tarigrad	2012/4/27	4	259		3,654	200	G	292	348
75	506	Cahul	Larga Nouă	2012/3/14	13	264		3,986	500	C	379	407
76	706	Leova	Tochile Răducani	2012/3/13	3	204		2,000	0	S	200	232
77	7001	Hincesti	Ivanovca	2012/5/12	3	223		2,458	160	C	139	232
78	6201	Basarabesca	Sadaclia	2012/5/7	1	148		1,152	120	G	100	232
79	7701	Straseni	Micleuseni	2012/5/4	1	162		730	0	S	59	116
80	504	Cahul	Alexanderfeld	2012/3/3	3	209		3,335	200	G	317	348
81	7402	Ocnita	Hadarauti	N/A	13	236		3,014	125	G	242	348
82	7601	Singerei	Marinesti	2012/5/11	13	265		1,640	140	G	174	232
83	1202	Edinet	Hancauti	N/A	3	182		2,071	0	S	104	116
84	6401	Calarasi	Dereneu	2012/4/26	49	211	50	3,148	300	C&S	400	407
85	1105	Glodeni	Iabloane	2012/3/10	33	289		2,250	200	G	245	348
86	401	Cantemir	Vișneovca	2012/3/13	3	198		3,066	0	S	313	348
87	6604	Drochia	Moara de Piatra	2012/4/27	3	185		2,315	N/A	G	184	232
88	1405	Rîșcani	Hilinti	2012/3/6	13	255		3,190	0	S	328	348

General Information					Building information				Existing heating system		Estimated boiler capacity kWh	Decided boiler capacity kWh 1Boiler/Site
					Objective Code 1:Kindergarten, 2:Primary school, 3:Gymnasium, 4:Lyceum, 5:Other school, 6:Com. & Cult. Center, Library, Gym, 7:Church, 8:Hospital, Medical clinic, Rehabilitation Centre, 9:Mayoralty bld.)								Boiler capacity kWh	Source of heat
No.	Code No.	Rayon	Village	Survey Date	Objective code	Persons of Full day use	No. of Visitors	Total Area (m2)		G: Gas C: Coal E: Electric S: Stove T:Termocom		
89	1201	Edineț	Parcova	2012/3/6	3	163		1,867	0	S	163	116
90	9002	Criuleni	Raculesti	N/A	3	219		2,800	200	G	196	232
91	1204	Edineț	Bleşteni	2012/3/6	3	158		711	100	C	116	232
92	1709	Orhei	Ivancea	2012/2/27	3	147		2,600	260	G	178	232
93	2402	Telenesti	Zgardesti	N/A	13	142		2,315	240	C	200	232
94	8001	Chisinau	Singera	2012/5/3	3	344		4,715	0	T	499	580
95	2503	Cimislia	Cimislia	2012/3/14	1	187		3,000	120	G	276	348
96	1205	Edinet	Corpaci	N/A	3	166		2,808	0	S	264	348
97	906	Donduşeni	Scăieni	2012/3/7	3	180		3,245	0	S	325	407
98	2601	Drochia	Drochia	N/A	3	240		2,500	240	G	200	232
99	6403	Calarasi	Temeleuti	2012/4/26	3	177		3,600	180	G	315	348
100	8201	Donduseni	Taul	2012/5/7	3	266		3,500	322	G	411	407

Type & Size	Boiler number
Stove 232kW (0.2 M kcal/h)	3
Stove 464kW (0.4M kcal/h)	37
232kW (0.2 M kcal/h)	30
407kW (0.35M kcal/h)	12
580kW (0.5M kcal/h)	18
Total	100

Note: Termocom is a central heating system by a public corporation .

6.5 ボイラー供与対象 24 サイトの諸元

6.5 Supplemental Data of 24 Sites for Pellet Boiler Installation

Biomass Pellet Boiler Capacity Estimation - 24sites (1boiler/site)

General Information					Building information				Existing heating system		Estimated boiler capacity kWh	Decided boiler capacity kWh 1Boiler/Site
					Objective Code 1:Kindergarten, 2:Primary school, 3:Gymnasium, 4:Lyceum, 5:Other school, 6:Com. & Cult. Center, Library, Gym, 7:Church, 8:Hospital, Medical clinic, Rehabilitation Centre, 9:Mayoralty bld.)							
No.	Code No.	Rayon	Village	Survey Date	Objective Code	Persons of Full day use	No. of Visitors	Total Area (m2)	Boiler capacity kwh	Source of heat G: Gas C: Coal E: Electric S: Stove T:Termocom		
1	1903	Ialoveni	Răzeni	2012/2/24	4	896		6,309	736	C&G	475	580
2	1802	Hîncești	Lăpușna	2012/3/1	1	791		5,471	N/A	C	445	580
3	2202	Anenii - Noi	Mereni	2012/2/24	112	658		4,260	N/A	G	349	348
4	3201	Rezina	Ignăței	2012/3/10	4	490		5,676	300	G	345	348
5	7203	Nisporeni	Varzaresti	2012/5/2	14	740		6,101	480	G	521	580
6	1706	Orhei	Jora de Mijloc	2012/2/29	13	447		3,440	400	G	289	348
7	7702	Straseni	Micauti	2012/5/11	36	537	150	5,752	300	G	542	580
8	1712	Orhei	Susleni	2012/2/29	4	326		2,551	200	G	248	232
9	7703	Straseni	Scoreni	2012/5/4	4	480		5,000	0	S	463	580
10	1803	Hîncești	Buțeni	2012/3/1	3	360		6,999	N/A	C	595	580
11	2104	Ungheni	Pîrlița	2012/3/15	3	400		4,500	280	C	344	348
12	1714	Orhei	Furceni	2012/2/27	13	342		3,141	0	S	307	348
13	1705	Orhei	Trebujeni	2012/2/27	3	223		2,580	230	C	116	232
14	1702	Orhei	Brănești	2012/2/27	14	195		2,415	0	E	187	232
15	8002	Chisinau	Cricova	2012/5/10	1	485		3,360	0	T	186	232
16	301	Rezina	Cuizauca	N/A	4	344		2,600	0	S	462	407
17	6101	Anenii Noi	Maximovca	2012/5/3	1	230		1,713	N/A	G	103	232
18	8004	Chisinau	Bubuieciu	2012/5/3	11	471		2,630	0	T	195	232
19	7501	Rezina	Mateuti	2012/5/25	3	303		3,495	200	G	345	348
20	6402	Calarasi	Tibirica	2012/4/23	4	452		7,260	120	C	625	580

General Information					Building information				Existing heating system	Estimated boiler capacity kWh	Decided boiler capacity kWh 1Boiler/Site	
					Objective Code 1:Kindergarten, 2:Primary school, 3:Gymnasium, 4:Lyceum, 5:Other school, 6:Com. & Cult. Center, Library, Gym, 7:Church, 8:Hospital, Medical clinic, Rehabilitation Centre, 9:Mayoralty bld.)							
No.	Code No.	Rayon	Village	Survey Date	Objective Code	Persons of Full day use	No. of Visitors	Total Area (m2)	Boiler capacity kwh	Source of heat G: Gas C: Coal E: Electric S: Stove T:Termocom		
21	8003	Chisinau	Tohatin	2012/5/3	13	409		5,260	0	T	305	348
22	7201	Nisporeni	Siscani	2012/5/2	3	300		3,183	200	G	317	348
23	1708	Orhei	Chiperceni	N/A	3	217		1,969	372	G	158	232
24	1711	Orhei	Piatra	2012/3/9	13	325		3,356	360	G	236	232
25		Chisinau	2KR Training Cent	N/A					N/A	G		116
Total number of beneficiially						10,421	150					

Type & Size	Boiler number
116kw(0.1M kcal/h)	1
232kw(0.2 M kcal/h)	8
348kw(0.3M kcal/h)	8
407kw(0.35M kcal/h)	1
580kw(0.5M kcal/h)	7
Total	25

Note: Termocom is a central haeting system by a public corporation .

6.6 スコーピング結果

資料 6.6 スコーピング結果

環境社会配慮項目	影響の内容および程度											
	評価	ペレットボイラー	評価	ペレット製造設備								
大気	B	<p>SOx、NOx の排出量は化石燃料（天然ガスおよび石炭）使用時と比べ軽減される。</p> <p>煤塵の排出基準を下記に示す。「モ」国に煤塵に関する排出基準がないため、ベストプラクティスとして EU 基準を参照した場合、調達予定の日本製ペレットボイラーの排出量は 50~150mg/m³ であり、基準値を満たため、大気環境に与える影響は予見されない。</p> <p>Emission standards (Dust)</p> <p style="text-align: right;">(unit: mg/m³)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Moldova</th> <th style="width: 25%;">IFC *1</th> <th style="width: 25%;">EU Standards *2</th> <th style="width: 35%;">Japan *3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">N/A</td> <td style="text-align: center;">50 or up to 150 if justified by environmental assessment</td> <td style="text-align: center;">150 (at 10 % O₂)</td> <td style="text-align: center;">300</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1 IFC EHS guidelines Air Emissions and Ambient air quality/ Table 1.1.2 - Small Combustion Facilities Emissions Guidelines (3MWth - 50 MWth)</p> <p>*2 European Standards EN 303-5</p> <p>*3 大気汚染防止法施行規則ばいじんの排出基準（第 4 条）</p>	Moldova	IFC *1	EU Standards *2	Japan *3	N/A	50 or up to 150 if justified by environmental assessment	150 (at 10 % O ₂)	300	D	周辺環境・人体への影響は予見されない。
Moldova	IFC *1	EU Standards *2	Japan *3									
N/A	50 or up to 150 if justified by environmental assessment	150 (at 10 % O ₂)	300									
水	D	本施設による地下水の使用は無いため、水質汚濁は予見されない。	D	本施設による地下水の使用は無いため、水質汚濁は予見されない。								
土壌	D	本施設において薬剤の使用はなく、点火時に使用する軽油は適切な保管庫に保管する。したがって、土壌汚染は予見されない。	D	本施設において薬剤や燃料の使用はなく、土壌汚染は予見されない。								
廃棄物	E	ペレットの燃焼により 5% 程度の焼却灰が残るが、灰にはカリウム、マグネシウム、リン、カルシウム等の栄養分が含まれており ¹ 、周辺の畑で有機肥料として用いられれば、環境面への悪影響は回避される。	D	本施設からの廃棄物は発生しない。								
騒音・振動	D	騒音・振動の発生は予見されない	D	ペレット製造機稼働時や重機稼働時に騒音発生が予想されるが、2KR-PIU の敷地内での作業であり、防音用壁等の設置により回避可能である。								

¹ Development and promotion of a transparent European Pellets Market Creation of a European real-time Pellets Atlas, Deliverable 5.1, Final report on producers, traders and consumers of mixed biomass pellets (Baltic Energy Conservation Agency)

環境社会配慮項目	影響の内容および程度																																								
	評価	ペレットボイラー	評価	ペレット製造設備																																					
地盤沈下	D	地下水汲み上げはないため、地盤沈下は予見されない。	D	地下水汲み上げはないため、地盤沈下は予見されない。																																					
悪臭	D	悪臭を発生する原因はない。	D	悪臭を発生する原因はない。																																					
地形・地質	D	既存施設敷地内の設置のため、地形・地質に与える負の影響はない。	D	既存施設敷地内の設置のため、地形・地質に与える負の影響はない。																																					
景観	D	既存施設敷地内での設置であり、景観への悪影響はない	D	既存施設敷地内での設置であり、景観への悪影響はない																																					
事故	B	焼却灰掻きだし時の火傷、ペレット燃料の自然発火等が想定されるが、労働災害防止に係る安全設備の設置、安全配慮、作業員に対する安全教育の実施により回避可能である。	B	ペレット製造機稼働時や重機稼働時の事故が想定されるが、作業現場での安全教育の実施、労働安全マニュアルの策定等により回避可能である。																																					
水利用	D	無し（循環水の利用はあるが限定的）	D	無し（循環水の利用はあるが限定的）																																					
気候変動	E	本施設はカーボンニュートラルであるバイオマス燃料を使用するため、既存の化石燃料と比べてCO ₂ 排出量を大幅に抑えられる。	B	ペレット製造時の電気使用や農業残渣・ペレットの輸送に伴いCO ₂ が発生する。																																					
生態系・生物相	D	既存施設内での設置のため、生態系および生物相への影響は予見されない。	D	既存施設内での設置のため、生態系および生物相への影響は予見されない。																																					
非自発的住民移転	D	本施設による非自発的住民移転は予見されない。	D	本施設による非自発的住民移転は予見されない。																																					
地域経済（雇用や生計手段等）	B	本施設稼働時の運転員雇用は、一施設当たり2名程度と想定されており、化石燃料ボイラー（3名程度）より雇用が減少することが想定される。	E	本設備の稼働により、ペレット製造工程、農業残渣・ペレット運搬工程において雇用創出が見込まれる。																																					
土地利用・地域資源利用	D	<p>土地利用 本設備は、既存施設の敷地内に建設されることから、土地利用への影響はない。</p> <p>地域資源利用 ペレット原料として利用される麦藁について、「モ」国内の麦藁賦存量に対する割合を試算した結果、6.0%と試算された。本プロジェクトは、ひまわり、とうもろこし等の穀物残渣もペレット原料として利用も考えられることから、他の穀物も考慮すれば、家畜敷料や畑への鋤き込みといった、既存の麦藁用途に与える影響は更に弱くなると考えられる。したがって、本プロジェクトの実施による麦藁燃料以外の既存用途への悪影響は小さいと考えられる。</p> <table border="1" data-bbox="479 1197 1485 1420"> <thead> <tr> <th rowspan="2">麦藁賦存量</th> <th rowspan="2">(a)本プロジェクトの麦藁消費量</th> <th colspan="4">(b)その他消費量</th> <th rowspan="2">(a)+(b)総消費量</th> <th rowspan="2">残存量</th> </tr> <tr> <th>敷料(鶏)</th> <th>敷料(牛)</th> <th>すき込み(畑)</th> <th>小計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>t/y</td> <td>t/y</td> <td>t/y</td> <td>t/y</td> <td>t/y</td> <td>t/y</td> <td>t/y</td> <td>t/y</td> </tr> <tr> <td>481,290</td> <td>28,994.70</td> <td>2,764.8</td> <td>152,280.0</td> <td>5,461.5</td> <td>160,506.3</td> <td>189,501.0</td> <td>291,788.9</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>6.0%</td> <td>0.6%</td> <td>31.6%</td> <td>1.1%</td> <td>33.3%</td> <td>39.4%</td> <td>60.6%</td> </tr> </tbody> </table>				麦藁賦存量	(a)本プロジェクトの麦藁消費量	(b)その他消費量				(a)+(b)総消費量	残存量	敷料(鶏)	敷料(牛)	すき込み(畑)	小計	t/y	t/y	t/y	t/y	t/y	t/y	t/y	t/y	481,290	28,994.70	2,764.8	152,280.0	5,461.5	160,506.3	189,501.0	291,788.9	-	6.0%	0.6%	31.6%	1.1%	33.3%	39.4%	60.6%
麦藁賦存量	(a)本プロジェクトの麦藁消費量	(b)その他消費量						(a)+(b)総消費量	残存量																																
		敷料(鶏)	敷料(牛)	すき込み(畑)	小計																																				
t/y	t/y	t/y	t/y	t/y	t/y	t/y	t/y																																		
481,290	28,994.70	2,764.8	152,280.0	5,461.5	160,506.3	189,501.0	291,788.9																																		
-	6.0%	0.6%	31.6%	1.1%	33.3%	39.4%	60.6%																																		

環境社会配慮項目	影響の内容および程度			
	評価	ペレットボイラー	評価	ペレット製造設備
社会関係資本や地域の意思決定機関等社会組織	E	本設備は、教育施設への安定した熱供給に貢献することから、社会や地域に対して正の影響をもたらす。	E	本設備は、教育施設への安定した燃料供給に貢献することから、社会や地域に対して正の影響をもたらす。
既存の社会インフラ・社会サービス	E	本設備は、教育施設への安定した熱供給に貢献することから、社会サービスに対して正の影響を及ぼす。	E	本設備は、教育施設への安定した燃料供給に貢献することから、社会インフラ・社会サービスに対して正の影響を及ぼす。
社会的に機弱なグループ（貧困層、先住民等）	D	本設備は、既存施設敷地内での設置であるため、影響は予見されない。	D	本設備は、既存施設敷地内での設置であるため、影響は予見されない。
被害と便益の分配	D	本設備は、「モ」国全域の教育施設へ設置されるため、便益が偏ることは予見されない。	D	本設備から半径 50km 圏内の広範囲に位置するペレットボイラーに対してペレット供給が可能であることから、便益が偏ることは予見されない。
開発プロセスにおける公平性	D	本設備の対象施設選定プロセスでは、インターネットや新聞等を通して情報開示、客観的なクライテリアによって対象施設を選定しており、公平性は保たれる。	D	本設備はペレット需要施設のある地域に対して設置され、半径 50km 圏内の広範囲に位置するペレットボイラーに供給されるため、公平性は保たれる。
ジェンダー	D	本プロジェクトによるジェンダーに関する影響は予見されない。	D	本プロジェクトによるジェンダーに関する影響は予見されない。
子供の権利	E	本プロジェクトは、学校や幼稚園を主な対象施設としており、子供に対する裨益効果は大きい。		
文化遺産	D	既存施設内での設置であるため、文化遺産への影響は予見されない。	D	既存施設内での設置であるため、文化遺産への影響は予見されない。
地域における利害の対立	D	本設備は、「モ」国全域の教育施設へ配置されるため、利害の偏在による対立を生むことは予見されない。	D	本設備は、半径 50km 圏内の広範囲に渡ってペレットの供給が可能であることから、利害の偏在による対立を生むことは予見されない。
HIV/AIDS 等の感染症	D	無し	D	無し
労働環境（労働安全を含む）	D	各サイトには、作業員用の厚生設備（休憩室等）が設置されるため、作業員への影響は予見されない。	D	農業残渣から出る浮遊粒子状物質による健康被害回避のため、マスクの着用等により対応することで回避が可能である。

評価：A（重大な望ましくない影響が想定される）、B（A と比較して小さい影響が想定される）、C（影響の程度は現時点では不明）、D（望ましくない影響はほとんどないと想定される）、E（プロジェクトによる望ましい影響が想定される）

6.7 環境チェックリスト

資料 6.7 環境チェックリスト（その他インフラ）

No.	分類	環境項目	主なチェック事項	環境影響				環境問題	環境配慮確認結果 /計画される緩和策
				大	小	なし	不明		
1	許認可・説明	(1)EIA 及び環境許認可	①環境アセスメント報告書(EIALレポート)等は作成済みか。					実施者である各自治体(村)は、EIAを実施し、State Ecological Inspectorate(SEI)または SEI の地方分局である Ecological agency からの承認を得る必要がある	
			②EIALレポート等は当該国政府により承認されているか。						
			③EIALレポート等の承認は付帯条件を伴うか。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。						
			④上記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか						
		(2)現地ステークホルダーへの説明	①プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダーに適切な説明を行い、理解を得ているか。						実施者である各自治体(村)は、地域住民に説明し、理解を得る
			②住民等からのコメントを、プロジェクト内容に反映させたか。						実施者である各自治体(村)は、適切に対応する
(3)代替案の検討	①プロジェクト計画の複数の代替案は(検討の際、環境・社会に係る項目も含めて)検討されているか。					既存化石燃料暖房施設に対する代替案は追加投資が伴うため検討されていない			
2	汚染対策	(1)大気質	①対象となるインフラ施設及び付帯設備等から排出される大気汚染物質(硫黄酸化物(SOx)、窒素酸化物(NOx)、媒じん等)は当該国の排出基準、環境基準等と整合するか。大気質に対する対策はとられるか。		✓			ボイラーから排出される SOx と NOx、PM による大気汚染	本邦性ペレットボイラーは基準値を満たすため、大気環境への悪影響は予見されない
			②宿泊施設等での電源・熱源は排出係数(二酸化炭素、窒素酸化物、硫黄酸化物等)が小さい燃料を採用しているか。				✓	バイオマス資源の活用により減少	カーボンニュートラルであるため、CO ₂ 、SOx、NOx 共に排出量は削減される
		(2)水質	①インフラ施設及び付帯設備等からの排水または浸出水は当該国の排出基準、環境基準等と整合するか。				✓		ボイラー及びペレット製造設備からの排水及び浸出水は発生しない
		(3)廃棄物	①インフラ施設及び付帯設備からの廃棄物は当該国の規定に従って適切に処理・処分されるか。				✓	焼却灰	焼却灰は周辺の畑に還元されるため、環境影響は予見されない
		(4)土壌汚染	①インフラ施設及び付帯設備からの排水、浸出水等により、土壌・地下水を汚染しない対策がなされるか。				✓		ボイラー及びペレット製造設備からの排水等による土壌・地下水汚染は発生しない
		(5)騒音・振動	①騒音、振動は当該国の基準等と整合するか				✓	ペレット製造工程の騒音	既存施設内の設置であり、周辺に住宅は存在しないため、影響は予見されない

No.	分類	環境項目	主なチェック事項	環境影響				環境問題	環境配慮確認結果 /計画される緩和策
				大	小	なし	不明		
		(6)地盤沈下	①大量の地下水汲み上げを行う場合、地盤沈下が生じる恐れがあるか			✓			なし
		(7)悪臭	①悪臭源はあるか。悪臭防止の対策はとられるか			✓			なし
3	自然環境	(1)保護区	①サイトは当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地するか。プロジェクトが保護区に影響を与えるか。			✓			既存施設の敷地内への設置であるため、保護区への影響は予見されない
		(2)生態系	①サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地（珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等）を含むか。			✓			なし
			②サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含むか。			✓			なし
			③生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。			✓			なし
			④プロジェクトによる水利用（地表水、地下水）が、河川等の水域環境に影響を及ぼすか。水生生物等への影響を減らす対策はなされるか。			✓			なし
		(3)水象	①プロジェクトによる水系の変化に伴い、地表水・地下水の流れに悪影響を及ぼすか。			✓			なし
(4)地形・地質	①プロジェクトにより、サイト及び周辺の地形・地質構造が大規模に改変されるか。			✓			なし		
4	社会環境	(1)住民移転	①プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転は生じるか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。			✓			なし
			②移転する住民に対し、移転前に補償・生活再建対策に関する適切な説明が行われるか。			✓			なし
			③住民移転のための調査がなされ、再取得価格による補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。			✓			なし
			④補償金の支払いは移転前に行われるか。			✓			なし
			⑤補償方針は文書で策定されているか。			✓			なし
			⑥移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族・先住民族等の社会的弱者に適切な配慮がなされた計画か。			✓			なし
			⑦移転住民について移転前の合意は得られるか。			✓			なし

No.	分類	環境項目	主なチェック事項	環境影響				環境問題	環境配慮確認結果 /計画される緩和策
				大	小	なし	不明		
			⑧住民移転を適切に実施するための体制は整えられるか。十分な実施能力と予算措置が講じられるか。			✓		なし	
			⑨移転による影響のモニタリングが計画されるか。			✓		なし	
			⑩苦情処理の仕組みが構築されているか。			✓		なし	
		(2)生活・生計	①プロジェクトによる住民の生活への悪影響が生じるか。必要な場合は影響を緩和する配慮が行われるか。		✓		煤塵の影響	ペレットボイラー 煤塵(PM10)の排出量は基準値内であるため、悪影響は予見されない	
		(3)文化遺産	①プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはあるか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。			✓		なし	
		(4)景観	①特に配慮すべき景観が存在する場合、それに対し悪影響を及ぼすか。影響がある場合には必要な対策はとられるか。			✓		なし	
			②大規模な宿泊施設や建築物の高層化によって景観が損なわれる恐れがあるか。			✓		なし	
		(5)少数民族、先住民	①少数民族、先住民の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされているか。			✓		なし	
		(6)労働環境	①プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。			✓	浮遊粒子状物質による健康被害	ペレット製造設備 農業残渣から出る浮遊粒子状物質による健康被害回避のため、マスクの着用等により対応することで回避が可能	
			②労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全配慮が措置されるか。			✓		ペレット製造設備 2KR-PIUの管理監督の下、必要なトレーニングを実施する	
			③安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育(交通安全や公衆衛生を含む)の実施等、プロジェクト関係者へのソフト面での対応が計画・実施されるか。			✓		ペレット製造設備 2KR-PIUの管理監督の下、必要なトレーニングを実施する	
			④プロジェクトに関係する警備要員が、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、適切な措置が講じられるか。			✓		なし	
5	その他	(1)工事中の影響	①工事中の汚染(騒音、振動、濁水、粉じん、排ガス、廃棄物等)に対して緩和策が用意されるか。			✓		なし	

No.	分類	環境項目	主なチェック事項	環境影響				環境問題	環境配慮確認結果 /計画される緩和策
				大	小	なし	不明		
			②工事により自然環境(生態系)に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。			✓			なし
			③工事により社会環境に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。			✓			なし
		(2)モニタリング	①上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。			✓			顕著な負の影響を与える要因は予見されない為不要
			②当該計画の項目、方法、頻度等はどのように定められているか。			✓			顕著な負の影響を与える要因は予見されない為不要
			③事業者のモニタリング体制(組織、人員、機材、予算等とそれらの継続性)は確立されるか。			✓			顕著な負の影響を与える要因は予見されない為不要
			④事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。			✓			顕著な負の影響を与える要因は予見されない為不要
6	留意点	他の環境チェックリストの参照	①必要な場合、道路、鉄道、橋梁に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること(インフラ施設に関連して、アクセス道路等が設置される場合等)。			✓			なし
			②電話線敷設、鉄塔、海底ケーブル等については、必要に応じて、送変電・配電に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること。			✓			なし
		環境チェックリスト使用上の注意	①必要な場合には、越境または地球規模の環境問題への影響も確認する(廃棄物の越境処理、酸性雨、オゾン層破壊、地球温暖化の問題に係る要素が考えられる場合等)。			✓			ペレット製造設備施設の稼働によりCO2排出量の増加が予想されるが、影響は軽微

6.8 温室効果ガス削減指標の算定

資料 6.8 温室効果ガス削減指標の算定

(1) プロジェクトバウンダリー

プロジェクトバウンダリーは、以下の CO₂ 排出源とする。

- ① 栽培地における農業残差の結束工程
- ② 栽培地からペレット製造設備への農業残渣運搬工程
- ③ ペレット製造工程
- ④ ペレット製造設備から各ボイラーへのペレット運搬工程
- ⑤ ボイラー稼働工程

(2) ベースライン排出量

本プロジェクトにおけるベースラインシナリオを、以下のように定義する。

「本プロジェクトの対象となる 24 か所の暖房施設（キシノウ市市内テストプラントを除く）においては、各集落の財政的な理由により、本プロジェクトのような資金援助がなければ、バイオマス暖房システムへの転換は考えられないため、本プロジェクトがない場合、既存の暖房施設において化石燃料（石炭、天然ガス等）が将来も続けて使われ続ける」

ベースライン排出量 (BE_y) は、①化石燃料の燃焼工程からの CO₂ 排出量 ($BE_{PFI,y}$) および②ボイラーの電力消費に伴う CO₂ 排出量 ($BE_{e,y}$) である。したがって、以下の計算式により算出する。

$$BE_y = BE_{PFI,y} + BE_{e,y}$$

① 化石燃料の燃焼工程

$$BE_{PFI,y} = PC_{pel,y} \times NCV_{pel,y} \times (1 - W_{pel}/100) \times \frac{\gamma_{PJ}}{\gamma_{BL}} \times EF_{CO_2,PFI}$$

$$PC_{pel,y} = BCV_{PJ} \times 1/NCV_{pel,y} \times 1/\gamma_{PJ} \times OT_{PJ,y} \times OR_{PJ,y}$$

BE_y	ベースライン CO ₂ 排出量 [t CO ₂ /y]
BE_{PFI}	ベースラインにおける化石燃料 i の燃焼による CO ₂ 排出量 [t CO ₂ /y]
$PC_{pel,y}$	プロジェクトにおけるペレットの年間消費量 [t/y]
$NCV_{pel,y}$	プロジェクトにおけるペレットの真発熱量 [MWh/t]
W_{pel}	プロジェクトにおけるペレットの平均含水率 [%]
γ_{PJ}	プロジェクトにおけるペレットボイラーの燃焼効率
γ_{BL}	ベースラインにおける既存の化石燃料等の暖房設備の燃焼効率
$EF_{CO_2,PFI}$	ベースラインにおける化石燃料 i の CO ₂ 排出係数 [t CO ₂ /MWh]
BCV_{PJ}	プロジェクトにおけるペレットボイラーの発熱量 [MWh/t]
$OT_{PJ,y}$	プロジェクトにおけるペレットボイラーの年間稼働時間 [hr/y]
$OR_{PJ,y}$	プロジェクトにおけるペレットボイラーの稼働率

化石燃料燃焼工程のパラメータ数値

パラメータ	数 値	単 位	備 考	
$PC_{pel,y}$	7,842.22	ty		
$NCV_{pel,y}$	3.5	MWh/t		
M_{pel}	10.0	%	English Handbook for Wood Pellet Combustion (pellets@las)	
γ_{PJ}	0.860	-	メーカーカタログ値	
γ_{BE}	Coal	0.670	-	メーカーカタログ値
	NG	0.920	-	メーカーカタログ値
	Electricity	0.330	-	メーカーカタログ値
$EF_{CO_2,Pfi}$	Coal	0.340	tCO ₂ /MWh	2006 IPCC default values
	NG	0.201	tCO ₂ /MWh	2006 IPCC default values
	Electricity	0.660	tCO ₂ /MWh	2006 IPCC default values
BHC_{PJ}	116	kWh	ボイラーの定格熱出力	
	232	kWh	ボイラーの定格熱出力	
	407	kWh	ボイラーの定格熱出力	
	464	kWh	ボイラーの定格熱出力	
	580	kWh	ボイラーの定格熱出力	
$OT_{PJ,y}$	4,320	hr/y	24時間/日 × 180日	
$OR_{PJ,y}$	0.600	-	90% (6:00~18:00)、30% (18:00~翌6:00)	

(出典：JICA Survey Team)

以上より、化石燃料の燃焼工程から排出される CO₂ 排出量 ($BE_{Pfi,y}$) は、8,066.8 tCO₂/y と算出された。

② ボイラー電力消費工程

$$BE_{e,y} = PEC_{BL,y} \times EF_e$$

$BE_{e,y}$ ベースラインにおける電力使用に伴う CO₂ 排出量 [t CO₂/y]

$PEC_{BL,y}$ ベースラインにおけるボイラーの年間電力消費量 [MWh/y]

EF_e 電力の CO₂ 排出係数 [t CO₂/MWh]

ボイラー電力消費工程のパラメータ数値

パラメータ	数 値	単 位	備 考
$PEC_{BL,y}$	158.60	MWh/y	
EF_e	0.660	tCO ₂ /MWh	2006 IPCC default values

(出典：JICA Survey Team)

以上より、ボイラー電力消費工程から排出される CO₂ 排出量 ($BE_{e,y}$) は、104.0 tCO₂/y と算出された。

したがって、 $BE_{PFI,y}$ と BE_e の和から、24か所の暖房施設におけるベースライン排出量(BE_y)は、8,170.8 t CO₂/yと算出された。

(3) プロジェクト排出量

プロジェクトシナリオは、化石燃料からバイオマス燃料への転換である。ここで、バイオマス燃料はカーボンニュートラルとして扱われるため、バイオマスの燃焼によって発生するボイラーからのCO₂排出量は無視できる。

よって、プロジェクトに係るCO₂排出工程は、以下の5つの工程である。

- ① 栽培地における農業残渣の結束工程 ($PE_{rol,y}$)
- ② 栽培地からペレット製造設備への農業残渣運搬工程 ($PE_{FM-PE,y}$)
- ③ ペレット製造工程 ($PE_{pel,y}$)
- ④ ペレット製造設備から各ボイラーへのペレット運搬工程 ($PE_{PF-BL,y}$)
- ⑤ ボイラー稼働工程 ($PE_{boiler,y}$)

したがって、プロジェクト排出量(PE_y)は、以下の計算式から算出する。

$$PE_y = PE_{rol,y} + PE_{F-P,y} + PE_{pel,y} + PE_{P-B,y} + PE_{boiler,y}$$

① 栽培地における農業残渣の結束工程

本工程から排出されるCO₂は、栽培地で農業残渣を結束する際に、トラクターで消費される化石燃料によるものであり、以下の計算式から算出する。

$$PE_{rol,y} = DAF_{tractor} \times 1/FE_{tractor} \times EF_{PFI}$$

$PE_{rol,y}$	本工程で排出されるCO ₂ 排出量 [t CO ₂ /y]
$DAF_{tractor}$	トラクターの平均走行距離 [km/y]
$FE_{tractor}$	トラクターの平均燃費 [km/kg]
EF_{PFI}	トラクターの燃料 <i>i</i> のCO ₂ 排出係数 [t CO ₂ /kg-fuel]

農業残渣結束工程のパラメータ数値

パラメータ	数 値	単 位	備 考
$DAF_{tractor,y}$	12,102	km/y	栽培地面積(ha/y)×トラクターの単位走行距離(km/ha)
$FE_{tractor}$	2.12	km/kg	2KR-PIUのヒアリング情報
EF_{PFI}	0.00314	tCO ₂ /kg-fuel	2006 IPCC default values

(出典：JICA Survey Team)

② 栽培地からペレット製造設備への農業残渣運搬工程

本工程から排出される CO₂は、農業残渣運送トラックの化石燃料消費によるものであり、以下の計算式から算出する。

$$PE_{FM-PF,y} = Q_{BM,y} \div CT_{truck,t1} \times DAF_{FM-PF} \div FE_{truck,t1} \times EF_{t1}$$

$$Q_{BM,y} = PC_{pel,y} \times 1 / (1 - \frac{W_{BM} - W_{pel}}{100})$$

- $PE_{FM-PF,y}$ 本工程で排出される CO₂ 排出量 [t CO₂/y]
 $Q_{BM,y}$ ペレット製造設備に搬入される農業残渣の重量 [t/y]
 $CT_{truck,t1}$ 栽培地からペレット製造設備までの輸送トラックの平均積載率 [t/truck]
 DAF_{FM-PF} 栽培地からペレット製造設備までの平均距離 [km]
 $FE_{truck,t1}$ 運送トラックの平均燃費 [km/kg]
 EF_{t1} 運送トラックの燃料の CO₂ 排出係数 [t CO₂/kg-fuel]
 $PC_{pel,y}$ プロジェクトにおけるペレットの年間消費量 [t/y]
 W_{BM} 農業残渣の含水率 [%]

栽培地からペレット製造設備への運搬工程のパラメータ数値

パラメータ	数 値	単 位	備 考
$PC_{BM,y}$	8,713.58	t/y	
$TL_{tr,F-P}$	10	t/truck	
DAF_{F-P}	16	km	栽培地～ペレット製造設備:平均8km(片道)
$FE_{tr,F-P}$	2.55	km/kg	2KR-PIUのヒアリング情報
$EF_{tr,F-P}$	0	tCO ₂ /kg-fuel	IPCC Guidelines/Europe Diesel
$PC_{pel,y}$	7,842.22	t/y	
M_{BM}	20.0	%	English Handbook for Wood Pellet Combustion (pellets@las)

(出典 : JICA Survey Team)

③ ペレット製造工程

本工程で発生する CO₂は、ペレット製造機、乾燥機、破砕機等の電力消費に伴うものであり、以下の計算式より算出する。

$$PE_{pel,y} = PEC_{pel,y} \times EF_e$$

- $PE_{pel,y}$ 本工程で排出される CO₂ 排出量 [t CO₂/y]
 $PEC_{pel,y}$ 年間電力消費量 [MWh/y]
 EF_e 電力の CO₂ 排出係数 [t CO₂/MWh]

ペレット製造工程のパラメータ数値

パラメータ	数 値	単 位	備 考
$PEC_{pel,y}$	2,268	MWh/y	
EF_e	0.660	tCO ₂ /MWh	Electricity emission factors Review (European Bank)

(出典：JICA Survey Team)

④ ペレット製造設備から各ボイラーへの運搬工程

本工程から排出される CO₂ は、ペレット輸送トラックによる化石燃料消費に伴うものであり、以下の計算式から算出する。

$$PE_{PF-BL,y} = PC_{pel,y} \div CT_{truck,t2} \times DAF_{PF-BL} \div FE_{truck,t2} \times EF_{t2}$$

- $PE_{PF-BL,y}$ 本工程で排出される CO₂ 排出量 [t CO₂/y]
 $PC_{pel,y}$ プロジェクトにおけるペレットの年間消費量 [t/y]
 $CT_{truck,t2}$ ペレット製造設備からボイラーまでの輸送トラックの平均積載率 [t/truck]
 DAF_{PF-BL} ペレット製造設備からボイラーまでの平均輸送距離 [km]
 $FE_{truck,t2}$ 輸送トラックの平均燃費 [km/kg]
 EF_{t2} 輸送トラックの燃料の CO₂ 排出係数 [t CO₂/kg-fuel]

ペレット製造設備からボイラーへの運搬工程のパラメータ数値

パラメータ	数 値	単 位	備 考
$PC_{pel,y}$	7,842.22	ty	
$TL_{tr,P-B}$	1.5	t/truck	
DAF_{P-B}	130	km	ペレット製造設備～ボイラー：平均65km(片道)
$FE_{tr,P-B}$	2.55	km/kg	2KR-PIUのヒアリング情報
$EF_{tr,P-B}$	0.00314	tCO ₂ /kg-fuel	IPCC Guidelines/Europe Diesel

(出典：JICA Survey Team)

⑤ ボイラー稼働工程

本工程で排出される CO₂ は、ボイラー設備に含まれる電力使用装置（燃料搬送装置、燃料用送風機、サイクロン集塵機、等）の電気消費に伴うものであり、以下の計算式より算出する。

$$PE_{boiler,y} = PEC_{boiler,y} \times EF_e$$

- $PE_{boiler,y}$ 本工程で排出される CO₂ 排出量 [tCO₂/y]
 $PEC_{boiler,y}$ 年間電力消費量 [MWh/y]
 EF_e 電力の CO₂ 排出係数 [tCO₂/MWh]

ボイラー稼働工程のパラメータ数値

パラメータ	数 値	単 位	備 考
$PEC_{boiler,y}$	263.08	MWh/yr	
EF_e	0.660	tCO ₂ /MWh	Electricity emission factors Review (European Bank)

(出典：JICA Survey Team)

以上より、プロジェクト排出量 (PE_y) は、下表に示すとおり、2,272.8 tCO₂/yと算出された。

各工程におけるプロジェクト排出量

工 程		CO ₂ 排出量
栽培地における農業残差の結束工程	$PE_{rol,y}$	17.9 tCO ₂ /y
栽培地からペレット製造設備への運搬工程	$PE_{F-P,y}$	17.1 tCO ₂ /y
ペレット製造工程	$PE_{pel,y}$	1,496.8 tCO ₂ /y
ペレット製造設備から各ボイラーへの運搬工程	$PE_{P-B,y}$	836.9 tCO ₂ /y
ボイラー稼働工程	$PE_{boiler,y}$	172.9 tCO ₂ /y
合 計		2,541.6 tCO ₂ /y

(4) 本プロジェクトによる CO₂削減量

$$\begin{aligned}
 ER_y &= BE_y - PE_y \\
 &= 8,170.8 - 2,541.6 \\
 &= 5,629.2 \text{ tCO}_2/\text{y}
 \end{aligned}$$

以上より、本プロジェクトによる年間 CO₂排出削減量 (ER_y) は、5,629.2 tCO₂/yと算出された。