

The European Union's Tacis programme
for Ukraine

SUSTAINABLE LOCAL DEVELOPMENT

PIN

Biomass for heating in Romny



This project is funded by the
European Union

A project implemented by



Sogreah



PÖYRY GWK



ADEME

Documents management

Title	Biomass for heating in Romny		
Code	100316 PIN Biomass F.doc	Date Redaction	15/03/10
Index of Revision		Emitter	Philippe FICHAUX

Warning

This programme is implemented by the Consortium Sogreah – PÖYRY GWK - ADEME. The views expressed in this report do not necessarily reflect the views of the European Commission.

Table of contents

Summary	5
1. RomnyComunTeplo	6
1.1. Korsivska 90.....	6
1.1.1. Chaudières.....	6
1.1.2. Bâtiment.....	7
1.1.3. Électricité	8
1.1.4. Aménagements – Stockage combustible	8
1.2. Shutchky 6.....	9
1.2.1. Chaudières.....	9
1.2.2. Aménagements – Stockage combustible	10
1.3. Shutchky 57.....	12
1.3.1. Chaudières.....	12
1.3.2. Aménagements – Stockage combustible	14
1.3.3. Bâtiment.....	15
1.3.4. Électricité	16
1.4. Pushkina 9.....	16
1.4.1. Chaudières.....	16
1.4.2. Aménagements – Stockage combustible	19
1.4.3. Électricité	21
1.5. Poltavska 32.....	22
1.5.1. Chaudières.....	22
1.5.2. Aménagements – Stockage combustible	23
1.5.3. Bâtiment.....	24
1.5.4. Électricité	24
1.6. Sumska 1	25
1.6.1. Chaudières.....	25
1.6.2. Aménagements – Stockage combustible	26
1.7. Maiakovska 74	27
1.7.1. Chaudières.....	27
1.7.2. Aménagements – Stockage combustible	29
1.7.3. Bâtiment.....	30
1.7.4. Électricité	31
1.8. Konotopska 46	32
1.8.1. Chaudières.....	32
1.8.2. Aménagements – Stockage combustible	33
1.9. Gorkovka 46.....	34
1.9.1. Chaudières.....	34
1.9.2. Aménagements – Stockage combustible	36
1.10. Gorkovka 168.....	38
1.10.1. Chaudières.....	38
1.10.2. Bâtiment.....	39
1.10.3. Aménagements – Stockage combustible	40
1.10.4. Électricité	41
1.10.5. Sécurité.....	41
1.11. Moskovska 24	42
1.11.1. Chaudières.....	42
1.11.2. Aménagements – Stockage combustible	44
1.11.3. Électricité	45
1.12. Moskovska 29	45
1.12.1. Chaudières.....	45
1.12.2. Aménagements – Stockage combustible	46
1.12.3. Bâtiment.....	46
1.13. Lutsenko 13.....	48
1.13.1. Chaudières.....	48

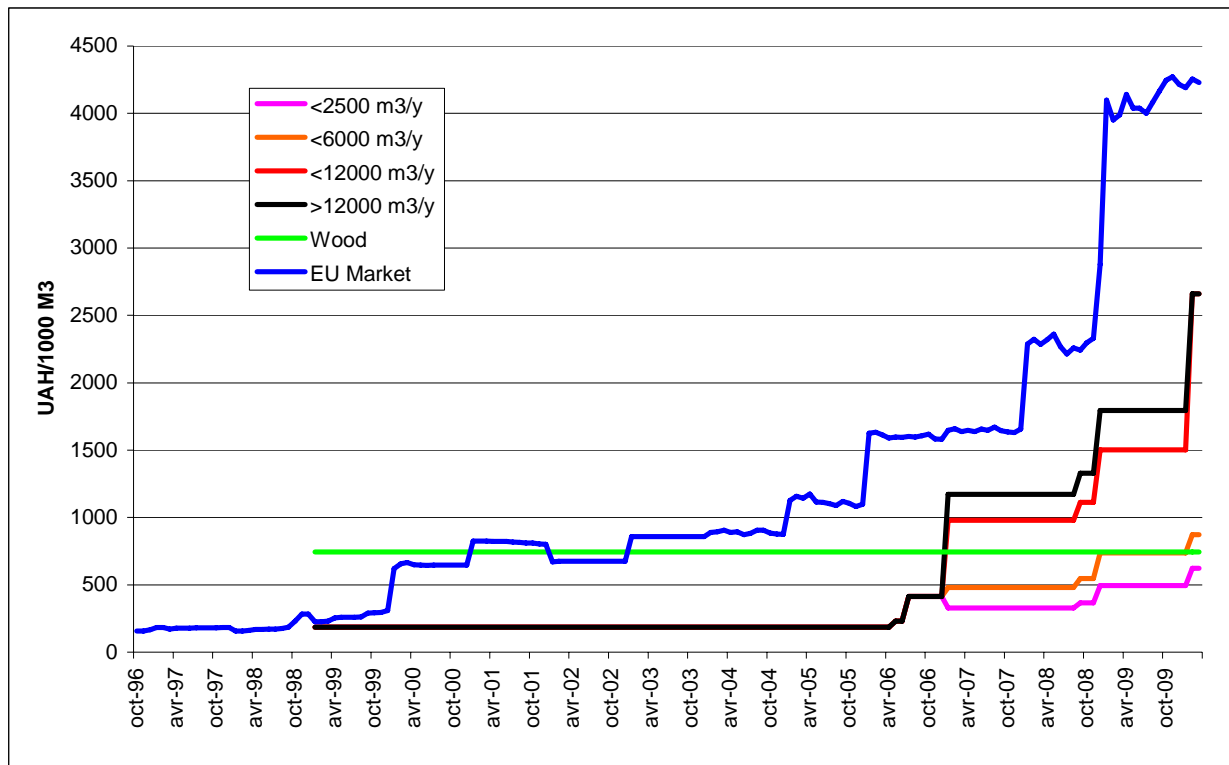
1.13.2. Aménagements – Stockage combustible	49
1.13.3. Bâtiment	51
1.14. Svobody 26	51
1.14.1. Chaudières	51
1.14.2. Aménagements – Stockage combustible	52
2. RomnyTeploServis	55
2.1. Dimitrova 14	55
2.1.1. Chaudières	55
2.1.2. Aménagements – Stockage combustible	55
2.1.3. Bâtiment	55
2.1.4. Électricité	56
2.2. Prokopenko 43	58
2.2.1. Chaudières	58
2.2.2. Aménagements – Stockage combustible	59
2.2.3. Bâtiment	60
2.2.4. Électricité	61
2.3. Poltavska 121	62
2.3.1. Chaudières	62
2.3.2. Aménagements – Stockage combustible	63
2.3.3. Bâtiment	64
2.3.4. Électricité	65
2.4. Kiyvska (Kombinat)	65
2.4.1. Chaudières	65
2.4.2. Aménagements – Stockage combustible	66
3. Rayon of Romny	68
4. Gas prices	70
4.1. Structure of the prices for 2010	70
4.1.1. Catégories	70
4.1.2. Industrial consumers	70
4.1.3. Natural gas for population	70
4.1.4. Utilities producing heat for the population	70
4.2. Evolution of the prices	71
5. Business Plan	72
5.1. Investissements	72
5.1.1. Récolte en forêt	73
5.1.2. Usine de production de combustible	75
5.1.3. Distribution du combustible	76
5.1.3.1. Plaquettes	76
5.1.3.2. Granulés	77
5.1.4. Chaufferies en ville	77
5.1.5. Chaufferies du Rayon	80
5.1.6. Récapitulatif des investissements	82
5.2. Consommations	82
5.3. Application du Protocole de Kyoto	83
5.4. Retour sur investissement	83

Summary

The City of Romny is equipped with 18 heating plants, providing heating to the municipal premises and to 28,000 inhabitants, burning natural gas. The grant of Tacis programme SLD offered 16 new gas boilers and in 2008 the State subsidies allowed to buy 5 new gas boilers.

The Rayon of Romny is equipped with 170 heating facilities, burning natural gas and coal. The grant of Tacis programme SLD offered 3 new solid fuel boilers.

Today in Ukraine, the tariff of gas is artificially subsidized by the State for the domestic uses. This tariff is disconnected of the market and the State cannot eternally continue.



The area of Romny has forests and biomass resources. Moreover, it exists in the city a plant for the transformation of wood waste into pellets. The non cultivated lands might be used for a production of Miscanthus with a capacity of yearly harvest of 100,000 tonnes.

The project is:

- to equip all heating plants of the City with biomass boilers as base, keeping the new gas boilers as peak complement;
- to equip all heating facilities of the Rayon with biomass boilers;
- to produce wood chips and pellets from wood waste.

This project aims to maintain the cost of the heating at the actual level, to keep the cost of the heating in the local economy (and for the local development) and to improve the efficiency of the heating.

The investment is assessed to 5 mln EUROS. The cost of fuel (gas and coal) that can be substituted by wood was 9.1 mln UAH in 2009.

The project is reproducible in almost all regions of Ukraine as the yearly lost biomass corresponds to 53% of the importation of gas.

The project is eligible for the market of Emission Reduction Units (Kyoto Protocol). It may provides substantial additional incomes as it will spare per year around 43,000 tonnes CO₂E, so around 343,000 EUROS.

So it's around an investment of 50 mln UAH for a yearly revenue of 12.5 mln UAH.

1. RomnyComunTeplo

1.1. Korsivska 90

1.1.1. Chaudières

La chaufferie comporte :

Nombre	Combustible	GCal/h	kW	Année
3	Gaz	0,56	650	
3	Gaz	2,55	3000	
1	Gaz	1,90	2200	2008

Elle a été mise en exploitation en 1975 et sert au chauffage des bâtiments d'habitation et administratifs. Dans le bâtiment de la chaufferie se trouvent les bureaux du service technique de RomnyCommunTeplo.

Elle comportait 8 chaudières pour puissance nominale installée de 11,2 MW. Deux chaudières de 0,5 MW ont été remplacées par une seule chaudière moderne de 2,2 MW offerte par le programme TACIS. Toutes les chaudières ne marchent pas en même temps, il y a une grande réserve de capacité.



Photo 1 Chaudières à remplacer



Photo 2



Photo 3

1.1.2. Bâtiment

Bon état général.

Le toit présente quelques signes de fuites et le bitume qui date de la construction du bâtiment doit être refait.



Photo 4 Traces de fuites de toiture

1.1.3. Électricité

L'installation est obsolète et ne répond plus aux normes actuelles de sécurité.



Photo 5 Armoire électrique

1.1.4. Aménagements – Stockage combustible

L'accès est facile car les mêmes locaux comportent le garage de la compagnie.

Pour le stockage, le démantèlement des six vieilles chaudières en maçonnerie libérerait assez de place pour installer une chaudière biomasse et un silo de stockage.

1.2. Shutchky 6

1.2.1. Chaudières

La chaufferie comporte :

Nombre	Combustible	GCal/h	kW	Année
6	Gaz	0,56	650	
2	Gaz	0,86	1000	2008

6 chaudières NIISTU-5 et deux nouvelles chaudières produites à Ivano-Frankivsk, type KSV-1.0 VK-22) sont installées. Au maximum une nouvelle et une vieille chaudière sont en travail simultanément. La chaufferie dessert des bâtiments d'habitation.



Photo 6



Photo 7 Chaudières neuves financées par l'Oblast

1.2.2. Aménagements – Stockage combustible

L'accès est facile.

Pour le stockage, le démantèlement des six vieilles chaudières en maçonnerie libérerait assez de place pour installer une chaudière biomasse et un silo de stockage.



Photo 8



Photo 9



Photo 10



Photo 11 Accès facile depuis une rue principale

1.3. Shutchky 57

1.3.1. Chaudières

La chaufferie comporte :

Nombre	Combustible	GCal/h	kW	Année
2	Gaz	0,56	650	
1	Gaz	0,54	630	2009

La chaufferie ne dessert que le bâtiment de l'école-internat. Il y a 2 chaudières à gaz NIISTU-5, et une chaudière neuve fournie par le programme TACIS. Il y a aussi une chaudière de même type mais produisant de la vapeur, 0,5 t/h, en très mauvais état, mais elle n'est utilisée que 2 fois par semaine pour chauffer les bains de l'école-internat.



Photo 12



Photo 13

1.3.2. Aménagements – Stockage combustible

Les bâtiments sont dispersés dans un parc. Il y a de la place derrière la chaufferie. L'accès par camion est facile.

Il y a assez de place pour un silo (environ 10x5m) à l'intérieur de la chaufferie.



Photo 14 Arrière de la chaufferie



Photo 15 Allée de circulation

1.3.3. Bâtiment

Bon état général.



Photo 16 Bâtiment de la chaufferie

À l'intérieur on constate les effets de quelques fuites de toiture.



Photo 17 Traces de fuites à l'intérieur

Vu de l'extérieur le toit est couvert par des feuilles de bitume et toute l'étanchéité devrait être refaite.



Photo 18 Toit de la chaufferie

1.3.4. Électricité

L'installation est obsolète et ne répond plus aux normes actuelles de sécurité.



Photo 19 Armoire électrique

1.4. Pushkina 9

1.4.1. Chaudières

La chaufferie comporte :

Nombre	Combustible	GCal/h	kW	Année
2	Gaz	7,5	8700	KGV
2	Gaz	1,90	2200	2009
1	Gaz	2,55	3000	

2	Gaz	0,56	650	
---	-----	------	-----	--

Cette chaufferie dessert une école, des habitations et un jardin d'enfants. L'école et le jardin d'enfants sont fermés le dimanche.

Deux chaudières neuves de 2,2 MW sont en cours d'installation.



Photo 20



Photo 21



Photo 22



Photo 23 Chaudières devant disparaître de la salle annexe

1.4.2. Aménagements – Stockage combustible

Il y a beaucoup de place pour aménager un silo de stockage de combustible.



Photo 24



Photo 25 Cour derrière la chaufferie



Photo 26 Accès facile de ce côté, directement sur une rue principale



Photo 27 Espace disponible derrière la chaufferie



Photo 28 Bâtiment bientôt libéré

1.4.3. Électricité

L'installation est obsolète et ne répond plus aux normes actuelles de sécurité.

1.5. Poltavska 32

1.5.1. Chaudières

La chaufferie comporte :

Nombre	Combustible	GCal/h	kW	Année
1	Gaz	0,56	650	
3	Gaz	1,00	1200	Non utilisées

La chaufferie ne dessert que l'école qui se trouve à 100 m. Une seule chaudière de puissance nominale de 0,5 MW est utilisée. Réellement l'école consomme 0,4 MW.



Photo 29



Photo 30

1.5.2. Aménagements – Stockage combustible

Dans le bâtiment de la chaufferie se trouvent deux chaudières non utilisées qui peuvent être démontées. Ainsi, on peut organiser le stockage de la biomasse dans le bâtiment de la chaufferie si les normes de sécurité l'autorisent. Sinon, il est possible de construire un mur pour séparer ce local en deux ou installer un silo dans la cour de l'école où il y a assez de place.



Photo 31

1.5.3. Bâtiment

Le bâtiment n'est pas en très bon état. Il y a de nombreuses traces de fuites et la toiture doit être réparée.



Photo 32 Fuites dans la toiture

1.5.4. Électricité

L'installation est obsolète et ne répond plus aux normes actuelles de sécurité.



Photo 33 Armoire électrique

1.6. Sumska 1

1.6.1. Chaudières

La chaufferie comporte :

Nombre	Combustible	GCal/h	kW	Année
6	Gaz	0,56	650	

Cette chaufferie comprend 6 chaudières de même type avec une capacité nominale installée de 3 MW. D'après M. Rouban, à peine deux chaudières sont utilisées.



Photo 34

1.6.2. Aménagements – Stockage combustible

Dans le bâtiment de la chaufferie, il y a beaucoup de place pour installer une chaudière à biomasse.
Dans la cour de la chaufferie, il y a assez de place pour installer un grand silo.



Photo 35



Photo 36

1.7. Maiakovska 74

1.7.1. Chaudières

La chaufferie comporte :

Nombre	Combustible	GCal/h	kW	Année
1	Gaz	7,5	8700	KGV
2	Gaz	2,25	2600	2009
2	Gaz	4,4	5000	

La chaufferie a été mise en exploitation en 1976. Elle est équipée de 2 chaudières de 5 MW et une chaudière de 8,7 MW. Une seule chaudière est utilisée. Le programme TACIS prévoit l'installation de deux chaudières modernes à gaz dans le bâtiment.



Photo 37



Photo 38



Photo 39



Photo 40

1.7.2. Aménagements – Stockage combustible

Il y a beaucoup de surface pour installer une chaudière biomasse et un stockage.



Photo 41 Local disponible pour stockage



Photo 42 Espace disponible derrière la chaufferie



Photo 43 Accès direct à une rue principale

1.7.3. Bâtiment

Bon état général.

Le toit présente quelques signes de fuites et le bitume qui date de la construction du bâtiment doit être refait.



Photo 44 Traces de fuites de toiture

1.7.4. Électricité

L'installation est obsolète et ne répond plus aux normes actuelles de sécurité.



Photo 45 Armoire électrique



Photo 46 Câbles électriques

1.8. Konotopska 46

1.8.1. Chaudières

La chaufferie comporte :

Nombre	Combustible	GCal/h	kW	Année
2	Gaz	0,56	650	

La chaufferie dessert une école et un jardin d'enfants. Elle comprend deux chaudières de 0,5 MW chacune, dont une seule est en service. Elles sont en exploitation depuis au minimum les 10 dernières années. La conversion à la biomasse serait donc justifiée par le remplacement d'une seule chaudière. Un silo devra être construit à l'extérieur.



Photo 47

1.8.2. Aménagements – Stockage combustible



Photo 48 Accès facile



Photo 49



Photo 50

1.9. Gorkovka 46

1.9.1. Chaudières

La chaufferie comporte :

Nombre	Combustible	GCal/h	kW	Année
5	Gaz	0,56	650	
1	Gaz	1,90	2200	2009

La chaufferie dessert des bâtiments d'habitation et administratifs. Il reste 5 chaudières à gaz NIISTU-5 et une nouvelle chaudière à gaz UNICAL offerte par Tacis est en cours d'installation.



Photo 51



Photo 52



Photo 53

1.9.2. Aménagements – Stockage combustible

L'accès est facile et il y a assez de place à l'arrière pour aménager un silo de stockage.



Photo 54 État du départ de réseau de chaleur



Photo 55 Arrière de la chaufferie



Photo 56



Photo 57

1.10. Gorkovka 168

1.10.1. Chaudières

La chaufferie comporte :

Nombre	Combustible	GCal/h	kW	Année
2	Gaz	0,56	650	
1	Gaz	2,55	3000	

Une chaudière de 3 MW neuve et deux chaudières de 0,65 MW chacune sont installées. Seule la chaudière la plus puissante est en exploitation.

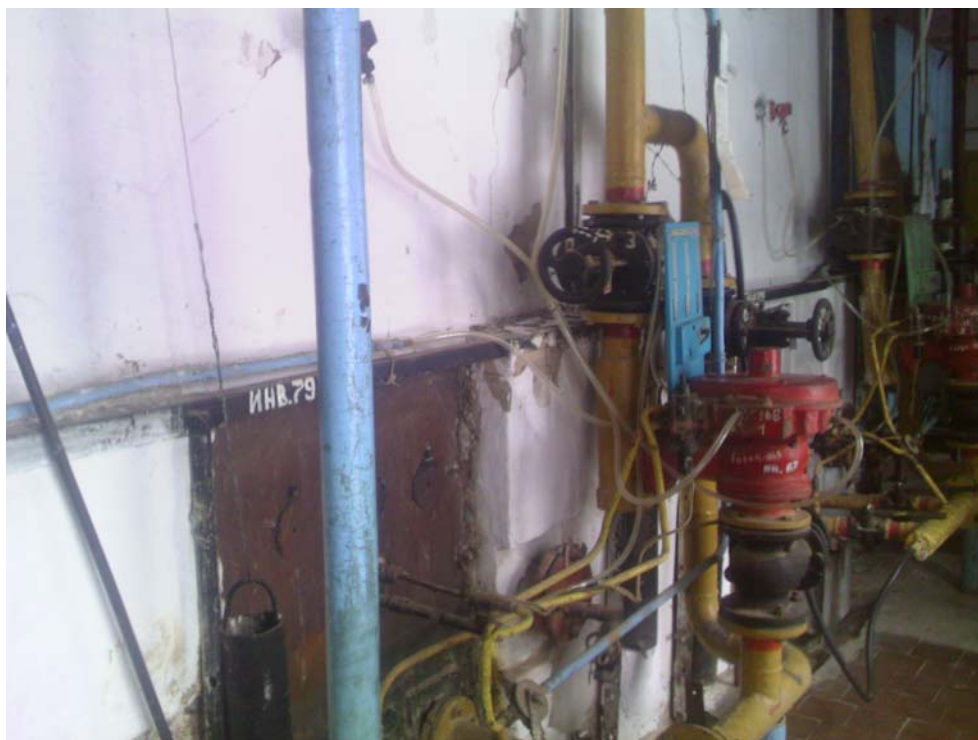


Photo 58



Photo 59

1.10.2. Bâtiment

Bon état général.



Photo 60 Vue générale du bâtiment

1.10.3. Aménagements – Stockage combustible

À l'extérieur, il y a des surfaces disponibles pour implanter un silo de stockage.



Photo 61



Photo 62



Photo 63

1.10.4. Électricité

L'installation est obsolète et ne répond plus aux normes actuelles de sécurité.



Photo 64 Armoire électrique

1.10.5. Sécurité

En toiture lors de la réfection il serait bon de remplacer les bouches d'aération par des dômes de désenfumage automatique qui s'ouvrent en cas d'incendie pour laisser s'échapper les fumées et ainsi faciliter l'évacuation du personnel.



Photo 65 Bouche de ventilation

1.11. Moskovska 24

1.11.1. Chaudières

La chaufferie comporte :

Nombre	Combustible	GCal/h	kW	Année
3	Gaz	0,56	650	
2	Gaz	0,55	630	2009

La Chaufferie dessert le bâtiment de l'hôpital central du district. Elle se compose de deux parties séparées. La partie de chauffage des bâtiments contenait 5 chaudières à gaz NIISTU-5, dont 2 ont été remplacées grâce au programme TACIS. Au maximum 4 chaudières sont exploitation simultanément. La partie de production de la vapeur pour la laverie de l'hôpital se compose d'une chaudière à gaz NIISTU-5.



Photo 66



Photo 67



Photo 68

1.11.2. Aménagements – Stockage combustible

L'accès est possible et il y a de la place derrière le bâtiment pour aménager un stockage ou une aire pour des bennes amovibles.



Photo 69



Photo 70

1.11.3. Électricité

L'installation est obsolète et ne répond plus aux normes actuelles de sécurité.



Photo 71 Armoire électrique

1.12. Moskovska 29

1.12.1. Chaudières

La chaufferie comporte :

Nombre	Combustible	GCal/h	kW	Année
2	Gaz	0,56	650	1956

Les bâtiments du 1^{er} hôpital neuropsychiatrique de la région sont desservis par 2 chaudières produisant 1t/h de vapeur, de type MZK-7AG-2, dont une est en exploitation ; 2 chaudières NIISTU-5 produisant de l'eau chaude, dont une est en exploitation. Le bâtiment de la chaufferie est en ruine : le toit prend l'eau, un des murs est presque détruit. La meilleure solution est la fermeture de cette chaufferie qui serait remplacée par le raccordement de l'hôpital à la chaufferie située à proximité, à 28, rue Svobody (cf. §1.14). Il n'y a pas du tout de place pour un silo dans cette unité pour envisager une conversion biomasse.

1.12.2. Aménagements – Stockage combustible

Il n'y a pratiquement pas d'accès pour cette chaufferie ni de place pour stocker du combustible.

1.12.3. Bâtiment

Très mauvais état. Lors de la visite, il s'est avéré que le bâtiment est en train de s'effondrer.



Photo 72 Chaufferie de Moskovska 29



Photo 73 Effondrement du toit



Photo 74 État des murs



Photo 75 Effondrement du plafond

1.13. Lutsenko 13

1.13.1. Chaudières

La chaufferie comporte :

Nombre	Combustible	GCal/h	kW	Année
6	Gaz	0,44	500	



Photo 76

1.13.2. Aménagements – Stockage combustible

L'accès est facile mais il n'y a pas beaucoup de place à l'extérieur, sauf à démolir les garages construits illégalement.

On peut aisément installer une chaudière biomasse et une chaudière à gaz neuve, mais sur la surface restant disponible, la faible hauteur du bâtiment rend difficile l'installation d'un silo.

Cette chaufferie est très proche de la chaufferie de Korsivska 90 et il serait plus rationnel et plus économique de l'abandonner et de raccorder les bâtiments desservis à cette chaufferie plus grande et en meilleur état.



Photo 77



Photo 78



Photo 79

1.13.3. Bâtiment

Le bâtiment n'est pas en très bon état. De plus, il est encaissé dans le terrain et donc régulièrement inondé lors des fortes pluies.

1.14. Svobody 26

1.14.1. Chaudières

La chaufferie comporte :

Nombre	Combustible	GCal/h	kW	Année
4	Gaz	0,56	650	
1	Gaz	0,54	630	2009

Elle comprend 4 chaudières à gaz NIISTU-5, et une chaudière neuve (Takis) a été installée. Au maximum 3 chaudières sont en exploitation simultanément. La chaufferie dessert des bâtiments d'habitation.



Photo 80 Chaudière neuve



Photo 81

1.14.2. Aménagements – Stockage combustible

Il y a peu de place à l'intérieur pour un silo (4x6m) mais par contre il y a beaucoup de place à l'extérieur. L'accès est très facile.



Photo 82 Accès facile



Photo 83



Photo 84 Autre accès possible



Photo 85

2. RomnyTeploServis

2.1. Dimitrova 14

2.1.1. Chaudières

La chaufferie comporte :

Nombre	Combustible	GCal/h	kW	Année
2	Gaz	2,55	3000	2010



Photo 86

2.1.2. Aménagements – Stockage combustible

Accès facile

Stockage : beaucoup de place

2.1.3. Bâtiment

Bon état général.

Le toit présente quelques signes de fuites et le bitume qui date de la construction du bâtiment doit être refait.



Photo 87 Traces de fuites de toiture

2.1.4. Électricité

L'installation est obsolète et ne répond plus aux normes actuelles de sécurité.



Photo 88 Armoire électrique

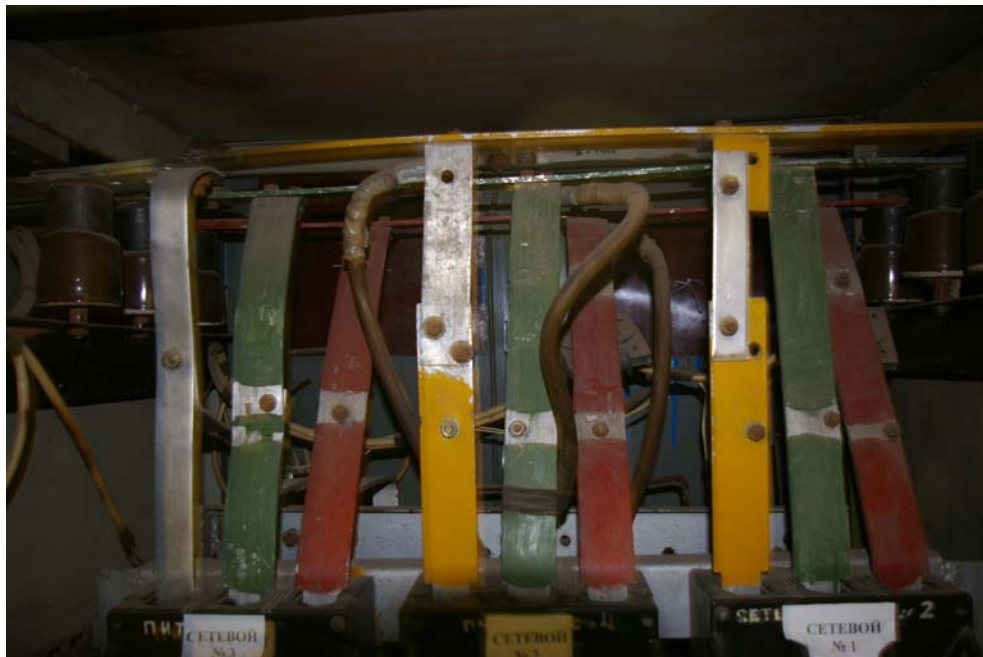


Photo 89 Armoire électrique

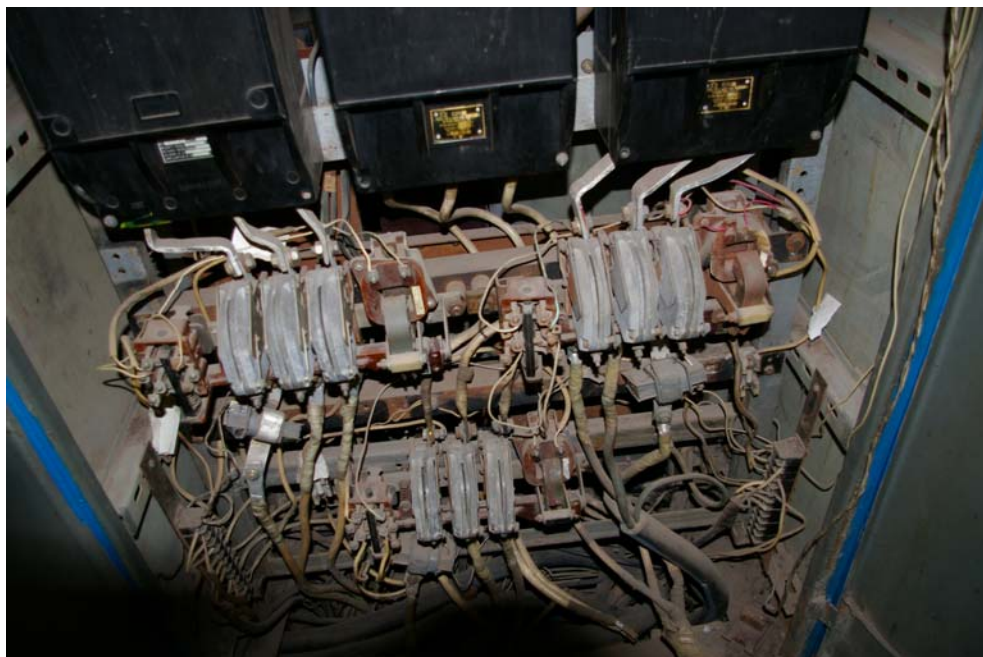


Photo 90 Armoire électrique



Photo 91 Armoire électrique



Photo 92 Armoire de régulation

2.2. Prokopenko 43

2.2.1. Chaudières

La chaufferie comporte :

Nombre	Combustible	GCal/h	kW	Année
2	Gaz		1100	2010



Photo 93



Photo 94

2.2.2. Aménagements – Stockage combustible

Accès facile

Stockage : beaucoup de place



Photo 95

2.2.3. Bâtiment

Le bâtiment n'est pas en très bon état. Il y a de grosses fissures dans les murs qui doivent être réparées.



Photo 96 Fissure

Le sol n'est pas en bon état et devrait être refait.



Photo 97 Sol en béton

2.2.4. Électricité

L'installation est obsolète et ne répond plus aux normes actuelles de sécurité.



Photo 98 Armoire électrique



Photo 99 Armoire électrique

2.3. Poltavska 121

2.3.1. Chaudières

La chaufferie comporte :

Nombre	Combustible	GCal/h	kW	Année
2	Gaz		630	2010



Photo 100

2.3.2. Aménagements – Stockage combustible

Accès facile

Stockage : beaucoup de place



Photo 101



Photo 102



Photo 103 Espace disponible à l'intérieur

2.3.3. Bâtiment

Le bâtiment n'est pas en très bon état. Il y a de nombreuses traces de fuites et la toiture doit être réparée.



Photo 104 Fuites dans la toiture

2.3.4. Électricité

L'installation est obsolète et ne répond plus aux normes actuelles de sécurité.



Photo 105 Armoire électrique

2.4. Kiyvska (Kombinat)

2.4.1. Chaudières

La chaufferie comporte :

Nombre	Combustible	GCal/h	kW	Année
3	Gaz		2000	2009



Photo 106



Photo 107

2.4.2. Aménagements – Stockage combustible

Accès facile

Stockage : beaucoup de place



Photo 108



Photo 109

3. Rayon of Romny

The Rayon Administration is in charge of 170 heating facilities. In fact there are 64 facilities with boiler of power >30 kW. Among them 28 burn coal and 36 burn gas. The park of facilities is as:

Village	Users	Fuel	Qty	Power kW	Year
Kashpury v.	School	coal	2	610	1977
Gai v.	School	coal	2	600	2000
Gryshyne v.	School	coal	2	600	1987
Khomyntsi v.	School	coal	2	600	1994
N.Greblya v.	School	coal	2	600	1994
Salogubivka v.	School	coal	2	600	1987
Yaroshivka v.	Education institution	coal	2	600	1992
Loknya v.	School	coal	1	580	1994
Smile v.	Education institution	coal	3	580	2002
Smile v.	Education institution	coal	1	580	1987
Smile v.	Ambulance station	coal	1	580	1982
Voloshnivka v.	Education institution	coal	2	580	1987
Gitne v.	School	coal	1	530	1998
Golinka v.	School	coal	1	460	1985
Sulymy v.	School	coal	1	420	2002
Dibrova v.	School	coal	2	390	2002
Khmeliv v.	School	coal	2	390	1996
Zaruddya v.	School	coal	2	390	2002
Khmeliv v.	Ambulance station	coal	1	370	1989
Bassivka v.	School	coal	2	330	2002
Galka v.	School	coal	1	220	1993
M.Bubny v.	School	coal	1	220	1994
Posad v.	School	coal	1	220	1976
Ovlashi v.	School	coal	1	200	1990
Vedmege v.	School	coal	2	200	1997
M.Bubny v.	Health station	coal	1	160	1988
Gai v.	Kindergarden	coal	1	100	1998
Yaromlyntsi v.	School	coal	1	70	1994
TOTAL			43	19 430	
Perekopivka v.	School	gas	1	790	1981
Anastasivka village	School	gas	2	630	1990
Pustoviitivka v.	School	gas	4	590	1998
Batsmany v.	School	gas	3	580	1997
Bobryk v.	School	gas	4	580	1998
Dovgopolivka v.	School	gas	4	580	1999
Korgi v.	School	gas	2	580	1999
Mykolaivka v.	School	gas	2	580	1999
Popivshina village	School	gas	1	580	1995
Pustoviitivka v.	Kindergarden	gas	4	580	1998
V. Bubny v.	School	gas	2	580	1976
P. Krynytsya v.	School	gas	2	390	2006
Glynsk v.	School	gas	2	200	2001
Glynsk v.	Kindergarden	gas	2	200	1997
Vassilivka v.	School	gas	4	200	1998
Andriivka v.	Education institution	gas	2	160	2000
Perekhrestivka v.	School	gas	2	140	1987
Plavnyshe v.	School	gas	2	140	2003
Plavnyshe v.	Kindergarden	gas	1	140	2003
Batsmany v.	Ambulance station	gas	2	130	1995
Bilovody v.	School	gas	1	120	2003
Bilovody v.	Kindergarden	gas	1	120	2004

Andriivka v.	Ambulance station	gas	2	100	2000
Glynsk v.	Ambulance station	gas	2	100	2000
Gudymy v.	School	gas	2	100	2001
Rogyntsi v.	School	gas	3	100	2003
Andriyashivka v.	Kindergarden	gas	2	80	2000
Rogyntsi v.	Kindergarden	gas	1	80	2002
V. Bubny v.	Kindergarden	gas	1	80	2001
Andriyashivka v.	School	gas	3	70	1999
Kalynivka v.	School	gas	1	70	1992
Pustoviitivka v.	Ambulance station	gas	1	60	1990
Korgi v.	Kindergarden	gas	1	50	1999
Perekopivka v.	Ambulance station	gas	2	50	1992
Vassilivka v.	Health-midwife station	gas	1	50	2003
Vedmege v.	Kindergarden	gas	1	50	1986
TOTAL			73	22 880	

The fuel consumption declared by the Rayon Administration for the 2007/2008 winter is:

- Coal: 3,343.5 tonnes
- Gas: 1,300.6 th. m³

But these figures are dubious.

The calorific power of coal is 15-27 MJ/kg.

If on average, 1 kg = 22 MJ = 6.11 kWh, supposing a 100% efficiency of the boilers, the coal consumption produces 20,500 MWh, so for the total park of boilers, this consumption is for 1,033 hours at full charge.

Another figure was given verbally: 6,000 tonnes. It corresponds to 1850 hours which is already more realistic.

The calorific power of the gas of Romny is 9,300 kCal/m³ or 39 MJ/m³ or 10.8 kWh/m³. So the declared consumption corresponds to 14,000 MWh, so for the total park of boilers, this consumption is for 650 hours at full charge. On the same base of 1850 hours per season, the real consumption should be 4000 th. m³.

4. Gas prices

4.1. Structure of the prices for 2010¹

4.1.1. Categories

Information regarding the price of natural gas for different types of consumers (as of 8 February 2010)

Normally, there are four basic categories of consumers:

- industrial companies
- household consumers
- state-financed institutions
- utilities (producing heat for the needs of households).

Household consumers are supplied with gas of internal production while all the other categories receive an imported gas.

4.1.2. Industrial consumers

The structure of natural gas price for industrial consumers, state-financed organizations, and other economic operators (UAH 2660.58 for 1000 m³) is:

- 68.5% - average weighted price of imported natural gas in UAH with consideration of the official rate of UAH to USD
- 3% - tariff on transportation by distribution pipelines
- 1.5% - tariff on transportation by main pipelines
- 1.4% - tariff on supply
- 16.7% - VAT
- 1.5% - additional levy
- 7.4% - expenses of “Naftogaz Ukrayiny”

4.1.3. Natural gas for population

The structure of the existing average price of sale of natural gas for population (UAH 622.46 per 1000 m³) is:

- 53% - average weighted price of natural gas of internal production
- 6% - average weighted tariff on supply
- 13% - average weighted tariff on distribution
- 17% - VAT
- 7% - average calculated tariff for transportation by main pipelines
- 2% - additional levy
- 2% - expenses of “Naftogaz Ukrayiny” for purchase, sale and storage

4.1.4. Utilities producing heat for the population

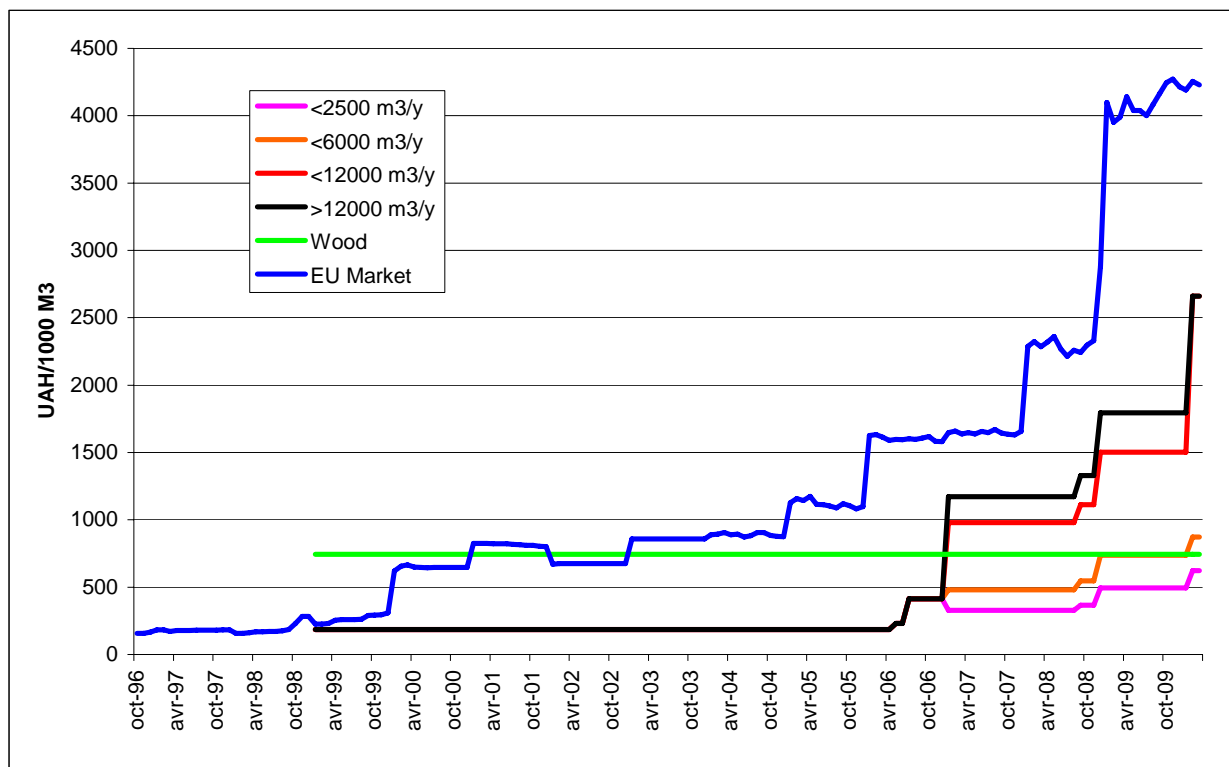
The structure of natural gas price for utilities producing heat for the needs of population (UAH 872.78 for 1000 m³) is:

¹ Source NERC

- 68% - average weighted price of imported natural gas in UAH with consideration of the official rate of UAH to USD
- 4.7% - average calculated tariff for transportation by main pipelines
- 9.3% - average weighted tariff on distribution
- 16.6% - VAT
- 1.4% - additional levy

4.2. Evolution of the prices

The following Graph 1 compares the evolution of the prices for gas in Ukraine and in EU. For information is also put the target of the price for wood energy.



Graph 1

For the moment, the price for households heating is artificially low. It's only allowed help to State subsidies. It cannot persist for a long time and progressively the price of the gas in Ukraine would reach the European price.

For March 2010, the prices and tariffs are approximately:

- EU average (cost + insurance + freight, out of VAT): 4228 UAH/1000 m³
- Standard price in Ukraine (VAT included): 2660.58 UAH/1000 m³
- District heating for population (VAT included): 872.78 UAH/1000 m³
- Households (VAT included): 622.46 UAH/1000 m³

The target of this project is an equivalent of 744 UAH/1000 m³ for heating with wood.

5. Business Plan

5.1. Investissements

La filière comporte les éléments suivants :

- Récolte des déchets en forêt avec pré-broyage ;
- Transport des déchets jusqu'à l'usine ;
- Usine de préparation de combustibles ;
- Transport et livraison aux consommateurs ;
- Chaudières + stockage de combustible + évacuation des cendres dans les chaufferies.

Deux types de combustible sont retenus pour le projet :

- Plaquettes : bois broyé calibré (maxi 80 x 40 x 20 mm) ;
- Granulés (ou pellets).

La plaquette est le combustible le moins cher mais il impose des matériels de stockage et d'alimentation des chaudières sophistiqués. Il faut le réserver aux chaudières de forte puissance.

Le granulé est beaucoup plus facile à stocker et manipuler mais il est plus cher. Il doit être réservé aux chaudières de faible puissance.

Pour chaque chaufferie, il faut faire un projet d'intégration d'une chaudière bois avec son stockage et son alimentation.



Photo 110 Stockage en bennes amovibles



Photo 111 Silo et alimentation



Photo 112 Intérieur du silo

5.1.1. Récolte en forêt

Les déchets de coupe (souches, houppier, branches) sont pré-broyés sur place pour faciliter le transport. Ce pré-broyage est effectué par un broyeur mobile du type de la Photo 113.



Photo 113 Broyeur mobile

Les déchets sont chargés dans le broyeur par une chargeuse à grappin comme Photo 114.



Photo 114 Chargeuse à bras télescopique

Le broyat est déversé dans des bennes amovibles 40 m³ qui sont ensuite acheminées par un ensemble camion + remorque vers l'usine.



Photo 115 Camion multi-benne

Les capacités sont calculées sur la base de 30 000 tonnes par an récoltées pendant 6 mois de l'année, soit 150 jours par an. Cela correspond à une moyenne de 200 tonnes par jour.

Le broyeur illustré sur la Photo 113 a une capacité de 40 t/h pour des souches et racines et de 50 t/h pour des branchages. Compte-tenu des temps pour passer d'une zone à l'autre, cette capacité est cohérente avec l'objectif.

Pour son alimentation, il faudra 2 chargeuses à bras télescopique.

L'attelage de transport peut emmener 2 bennes de 40 m³, soit 20 à 25 tonnes à densité 0,25 à 0,3 par rotation. Compte tenu des distances routières, le temps par rotation sera de l'ordre de 3 heures et il faut 3 attelages pour évacuer 200 tonnes par jour.

5.1.2. Usine de production de combustible

Une telle usine existe à Romny. Elle comporte toute la chaîne pour produire 8000 tonnes de granulés par an.

Cette usine a été saisie par une banque car elle constituait la garantie d'un crédit. Cette usine peut être reprise à la banque pour 2 500 000 UAH, soit environ 250 000 €.

Il faut la compléter par un broyeur de finition pour produire de la plaquette de chauffage comme sur Photo 116.

Ce modèle a une capacité de 30 t/h, soit 500 heures de fonctionnement par an pour une production de 15 000 tonnes de plaquettes.



Photo 116 Affineur

Il faut aussi compléter l'usine par divers équipements.

- | | |
|----------------------------------------------------------------|--------|
| • Remplacement des matrices et des poulies sur les granuleuses | 10 000 |
| • Achat d'un brûleur automatique à combustible solide | 20 000 |
| • Achat de chargeur électrique pour le produit fini | 25 000 |
| • Achat de broyeur pour les plaquettes | 50 000 |
| • Travaux d'installation et de préparation | 10 000 |
| • Achat de fournitures diverses | 20 000 |

Le PCI des plaquettes humides peut être estimé à 3,3 kWh/kg, et celui des granulés à 4,5 kWh/kg.

5.1.3. Distribution du combustible

Il y a deux combustibles distribués différemment : les plaquettes et les granulés.

5.1.3.1. Plaquettes

Elles sont distribuées en bennes amovibles de 40 m³. Dans certains cas, ces bennes sont équipées de système de manutention pour alimenter directement la chaufferie depuis la cour où elles sont déposées, sinon, on utilise les mêmes bennes que pour la récolte en forêt.

Ces bennes sont livrées par les mêmes attelages que pour la récolte en forêt. Il se trouve que la récolte en forêt a lieu pendant la saison d'abattage (six mois d'été) alors que le combustible doit être livré pendant la saison de chauffe.

Le parc de bennes nécessaire est calculé selon les conditions des différentes chaufferies à approvisionner.

5.1.3.2. Granulés

Les petites chaufferies sont livrées avec des granulés conditionnés en big bags de 1 tonne. Pour cela on utilise un camion plateau muni d'une grue télescopique.

5.1.4. Chaufferies en ville

Ceci conduit à définir une gamme de chaudières fonctionnant avec des plaquettes ou des granulés. Pour les granulés ce sont des chaudières intégrant le stockage et l'alimentation comme sur la Photo 117. Pour les plaquettes, il faut en plus un stockage et une alimentation comme sur Figure 1.

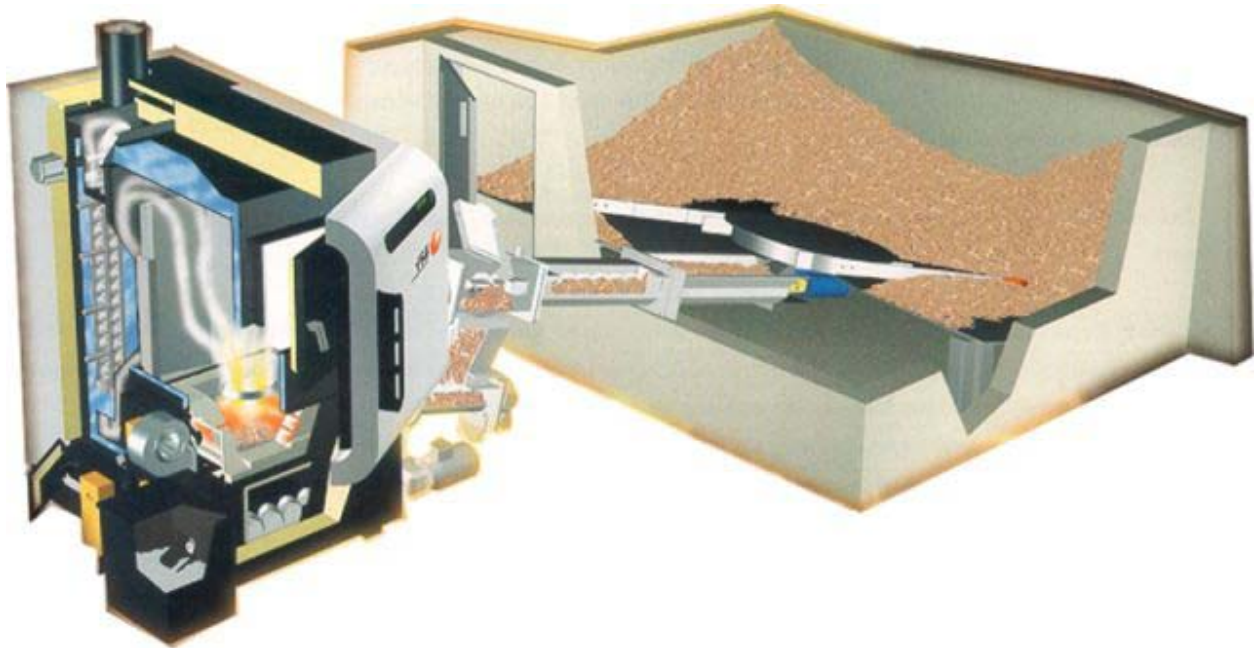


Figure 1 Schéma d'une chaufferie à plaquettes



Photo 117 Chaudière 200 kW

Sur le marché, on trouve assez facilement des chaudières intégrées avec des puissances jusqu'à 200 kW en granulés et jusqu'à 300 kW avec alimentation séparée comme sur Figure 2.

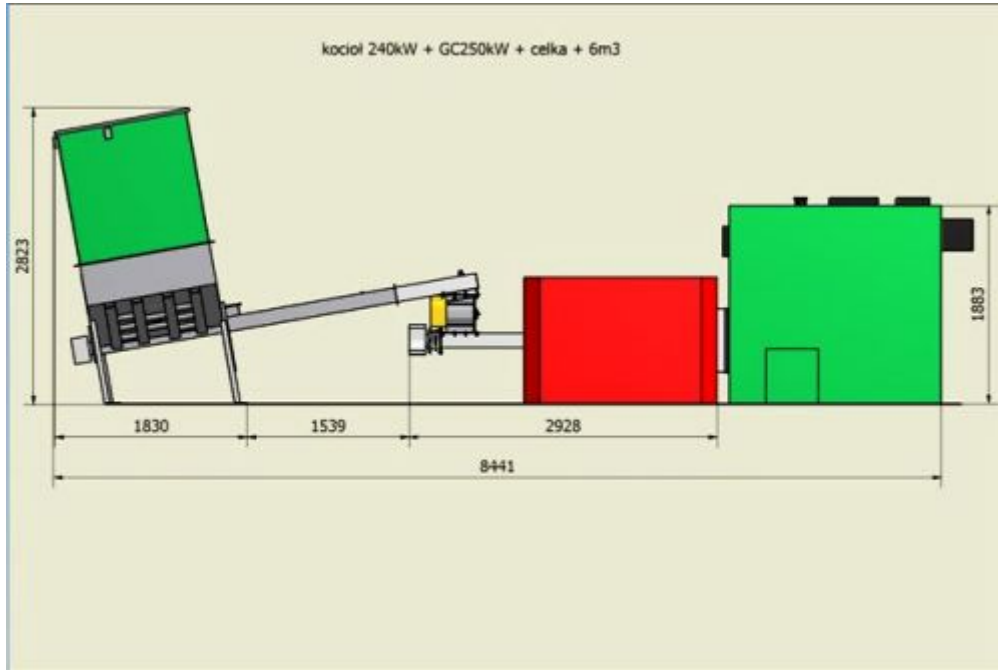


Figure 2

Le potentiel d'équipement pour les chaufferies de la ville peut être défini comme suit :

N°	Adresse	kW
1	Korsivska 90	2000
2	Chutchky 6	1200
3	Chutchky 57	250
4	Pouchkina 9	2500
5	Poltavska 32	200
6	Sumska 1	630
7	Maïakovskogo 74	2000
8	Konotopska 46	250
9	Gorkogo 46	1000
10	Gorkogo 168	500
11	Moskovsky 24	1200
12	Moskovsky 29	630
13	Lutsenko 13	1200
14	Svobody 28	1000
15	Jeleznodorojnaia 143	75
16	Tchervonoy 35	50
17	Travnia 22	35
18	Dimitrova 14	5000
19	Prokopenko 43	2000
20	Poltavska 121	1200
21	Kombinat	5000

Soit en regroupant par puissance :

Puissance KW	Combustible	Prix HT	Qté	Montant
5000	Plaquettes	150 000	2	300 000
2500	Plaquettes	100 000	1	100 000

2000	Plaquettes	80 000	3	240 000
1200	Plaquettes	60 000	4	240 000
1000	Plaquettes	60 000	2	120 000
630	Plaquettes	30 000	2	60 000
500	Plaquettes	30 000	1	30 000
250	Granulés	17 000	2	34 000
200	Granulés	10 000	1	10 000
75	Granulés	3 000	1	3 000
50	Granulés	2 200	1	2 200

5.1.5. Chaufferies du Rayon

The Rayon Administration is in charge of 170 heating facilities. In fact there are 64 facilities with boiler of power >30 kW. Among them 28 burn coal and 36 burn gas. The park of facilities is as:

Village	Users	Fuel	Qty	Unit Power kW	Total Power kW	Year
Kashpury v.	School	coal	2	610	1 220	1977
Gai v.	School	coal	2	600	1 200	2000
Gryshyne v.	School	coal	2	600	1 200	1987
Khomyntsi v.	School	coal	2	600	1 200	1994
N.Greblya v.	School	coal	2	600	1 200	1994
Salogubivka v.	School	coal	2	600	1 200	1987
Yaroshivka v.	Education institution	coal	2	600	1 200	1992
Loknya v.	School	coal	1	580	580	1994
Smile v.	Education institution	coal	3	580	1 740	2002
Smile v.	Education institution	coal	1	580	580	1987
Smile v.	Ambulance station	coal	1	580	580	1982
Voloshnivka v.	Education institution	coal	2	580	1 160	1987
Gitne v.	School	coal	1	530	530	1998
Golinka v.	School	coal	1	460	460	1985
Sulymy v.	School	coal	1	420	420	2002
Dibrova v.	School	coal	2	390	780	2002
Khmeliv v.	School	coal	2	390	780	1996
Zaruddya v.	School	coal	2	390	780	2002
Khmeliv v.	Ambulance station	coal	1	370	370	1989
Bassivka v.	School	coal	2	330	660	2002
Galka v.	School	coal	1	220	220	1993
M.Bubny v.	School	coal	1	220	220	1994
Posad v.	School	coal	1	220	220	1976
Ovlashi v.	School	coal	1	200	200	1990
Vedmege v.	School	coal	2	200	400	1997
M.Bubny v.	Health station	coal	1	160	160	1988
Gai v.	Kindergarden	coal	1	100	100	1998
Yaromlyntsi v.	School	coal	1	70	70	1994
TOTAL			43	19 430	19 430	
Perekopivka v.	School	gas	1	790	790	1981
Anastasivka village	School	gas	2	630	1 260	1990
Pustoviitivka v.	School	gas	4	590	2 360	1998
Batsmany v.	School	gas	3	580	1 740	1997
Bobryk v.	School	gas	4	580	2 320	1998
Dovgopolivka v.	School	gas	4	580	2 320	1999
Korgi v.	School	gas	2	580	1 160	1999
Mykolaivka v.	School	gas	2	580	1 160	1999
Popivshina village	School	gas	1	580	580	1995
Pustoviitivka v.	Kindergarden	gas	4	580	2 320	1998
V. Bubny v.	School	gas	2	580	1 160	1976
P. Krynytsya v.	School	gas	2	390	780	2006
Glynsk v.	School	gas	2	200	400	2001

Glynsk v.	Kindergarden	gas	2	200	400	1997
Vassilivka v.	School	gas	4	200	800	1998
Andriivka v.	Education institution	gas	2	160	320	2000
Perekhrestivka v.	School	gas	2	140	280	1987
Plavnyshe v.	School	gas	2	140	280	2003
Plavnyshe v.	Kindergarden	gas	1	140	140	2003
Batsmany v.	Ambulance station	gas	2	130	260	1995
Bilovody v.	School	gas	1	120	120	2003
Bilovody v.	Kindergarden	gas	1	120	120	2004
Andriivka v.	Ambulance station	gas	2	100	200	2000
Glynsk v.	Ambulance station	gas	2	100	200	2000
Gudymy v.	School	gas	2	100	200	2001
Rogyntsi v.	School	gas	3	100	300	2003
Andriyashivka v.	Kindergarden	gas	2	80	160	2000
Rogyntsi v.	Kindergarden	gas	1	80	80	2002
V. Bubny v.	Kindergarden	gas	1	80	80	2001
Andriyashivka v.	School	gas	3	70	210	1999
Kalynivka v.	School	gas	1	70	70	1992
Pustoviitivka v.	Ambulance station	gas	1	60	60	1990
Korgi v.	Kindergarden	gas	1	50	50	1999
Perekopivka v.	Ambulance station	gas	2	50	100	1992
Vassilivka v.	Health-midwife station	gas	1	50	50	2003
Vedmege v.	Kindergarden	gas	1	50	50	1986
TOTAL			73	22 880	22 880	

The fuel consumption declared by the Rayon Administration for the 2007/2008 winter is:

- Coal: 3,343.5 tonnes
- Gas: 1,300.6 th. m³

But these figures are dubious.

The calorific power of coal is 15-27 MJ/kg.

If on average, 1 kg = 22 MJ = 6.11 kWh, supposing a 100% efficiency of the boilers, the coal consumption produces 20,500 MWh, so for the total park of boilers, this consumption is for 1,033 hours at full charge.

Another figure was given verbally: 6,000 tonnes. It corresponds to 1850 hours which is already more realistic.

The calorific power of the gas of Romny is 9,300 kcal/m³ or 39 MJ/m³ or 10.8 kWh/m³. So the declared consumption corresponds to 14,000 MWh, so for the total park of boilers, this consumption is for 650 hours at full charge. On the same base of 1850 hours per season, the real consumption should be 4000 th. m³.

En première approximation, on peut considérer que les chaudières les plus anciennes ont un rendement de l'ordre de 40 à 50%. Aussi elles devraient être remplacées avec des puissances moindres pour le même service.

Puissance KW	Combustible	Prix HT	Qté	Montant
300	Granulés	20 000	51	1 020 000
250	Granulés	17 000	3	51 000
200	Granulés	10 000	11	110 000
100	Granulés	5 500	14	77 000
75	Granulés	3 000	19	57 000
50	Granulés	2 200	18	39 600

5.1.6. Récapitulatif des investissements

N°	Matériel	Qté	PU HT	Montant HT
	Récolte déchets en forêt			845 000
01	Broyeur	1	275 000	275 000
02	Chargeuse	2	75 000	150 000
03	Camion multi-benne + remorque	3	125 000	375 000
04	Bennes amovibles 40 m ³	18	2 500	45 000
	Usine de production de combustible			565 000
05	Rachat de l'usine			250 000
06	Affineur	1	180 000	180 000
07	Divers équipements		135 000	135 000
	Distribution			245 000
08	Bennes équipées de système de manutention	20	6 000	120 000
09	Camion plateau avec grue	1	125 000	125 000
	Chauffage			3 336 370
	<i>Ville</i>			<i>1 504 270</i>
10	5 000 kW	2	235 000	470 000
11	2 500 kW	1	109 000	109 000
12	2 000 kW	3	90 600	271 800
13	1 200 kW	4	85 710	342 840
14	1 000 kW	2	51 850	103 700
15	630 kW	2	47 950	95 900
16	500 kW	1	39 550	39 550
17	250 kW	2	23 020	46 040
18	200 kW	1	20 240	20 240
19	75 kW	1	3 000	3 000
20	50 kW	1	2 200	2 200
	<i>Rayon</i>			<i>1 832 100</i>
21	300 kW	51	26 800	1 366 800
22	250 kW	3	23 020	69 060
23	200 kW	11	20 240	222 640
24	100 kW	14	5 500	77 000
25	75 kW	19	3 000	57 000
26	50 kW	18	2 200	39 600
	TOTAL			4 991 370

5.2. Consommations

Sur l'année 2009, les consommations des différentes chaufferies sont :

N°	RomnyCommunTeplo	2009
1	Korsivska 90	708 914
2	Chutchky 6	446 057
3	Chutchky 57	107 173
4	Pouchkina 9	931 447
5	Poltavska 32	62 072
6	Sumska 1	213 213
7	Maïakovskogo 74	794 343

8	Konotopska 46	61 749
9	Gorkogo 46	297 974
10	Gorkogo 168	178 545
11	Moskovsky 24	526 648
12	Moskovsky 29	257 808
13	Lutsenko 13	389 789
14	Svobody 28	277 630
	TOTAL	5 253 362
	RomnyTeploServis	
18	Dimitrova 14	537 055
19	Prokopenko 43	114 834
20	Poltavska 121	117 301
21	Kiyvska (Kombinat)	95 143
22	Dudina 1	77 829
	TOTAL	942 162
	TOTAL	6 195 524

L'objectif est de réduire cette consommation de gaz de 4/5, soit environ 5 mln m³, soit 4.3 mln UAH au tarif actuel.

Pour le Rayon, les consommations estimées sont de 4 mln m³ de gaz et 6,000 tonnes de charbon à remplacer par la biomasse, soit respectivement 3.6 mln UAH et 1.2 mln UAH.

5.3. Application du Protocole de Kyoto

La réduction d'émissions en TCO_{2e} serait :

Les 6,000 tonnes de charbon émettent 16 000 tonnes CO₂.

Les 4 mln m³ de gaz émettent 12 000 tonnes CO₂.

Les 5 mln m³ de gaz émettent 15 000 tonnes CO₂.

Soit un total de 43,000 tonnes CO₂.

Au cours actuel de 8 EUROS/tonne, cela représente un revenu de 343,000 EUROS.

5.4. Retour sur investissement

L'investissement pour la totalité de la filière (de la forêt à la chaufferie) pour convertir toutes les installations au bois est d'environ 5 mln EUROS ou 50 mln UAH.

Le projet pourrait générer 43 000 t/an d'unités de réduction d'émission.

Au global, le retour sur investissement devrait être inférieur à 5 ans.

	Gaz (m ³)	Charbon (t)	Coût (UAH/an)	Réduction (m ³)	Réduction (UAH/an)	ERU	Recette
Consommations							
RomnyCommunTeplo	5 250 000		4 582 000	4 200 000	3 666 000	12 600	1 008 000
RomnyTeploServis	950 000		829 000	760 000	663 000	2 280	182 000
Rayon	4 000 000		3 491 000	4 000 000	3 491 000	12 000	960 000
Charbon		6 000	1 200 000	6 000	1 200 000	16 000	1 280 000
TOTAL	10 200 000		10 102 000	8 966 000	9 020 000	42 880	3 430 000

En substitution, il faut fournir 28 800 tonnes de bois à rendement de chaudières constant. Le coût de ce bois (achat de matière première + charges de transformation et distribution) serait d'environ 4,6 mln UAH. Dans ce cas, le retour sur investissement est de 6,4 années.

Si l'on tient compte que l'on va remplacer des chaudières de rendement 45% par de nouvelles de rendement 95%, la consommation de bois devrait être 14 000 tonnes. Dans ce cas, le retour sur investissement est de 4,95 années.

Tout ceci est basé sur un prix de gaz de 872,78 UAH les 1000 m³, ce qui est largement irréaliste par rapport aux 305 USD que paie l'État ukrainien. Le passage au prix vrai amènerait le retour sur investissement à respectivement 2,33 et 2,1 années.