

Kondić

export - import

Beograd, Blagoja Marjanovića 8

Tel: +381 11 2270 995

e-mail: kondics@eunet.rs

www.kondic-doo.com

UNITE DE FILTRAGE, DE DEGAZAGE ET DE DESHYDRATATION DE L'HUILE DE TRANSFORMATEUR

MODELE S1000



S1000



S4000

S6000/12000



**UNITE DE FILTRAGE, DE DEGAZAGE ET DE DEHYDRATATION DE
L'HUILE DE TRANSFORMATEUR**

MODELE S1000

SPECIFICATION

Débit d'huile maximal	1000 l/h
Capacité du réchauffeur	2 x 7.5 kW
Plage de température réglable	45 °C – 100 °C
Température différentielle (entrée/sortie)	28 °C environ
Température d'entrée minimale	5 °C
Capacité de la pompe à vide	25 m ³ /h
Finesse de filtration	3 microns
Puissance totale	17 kW
Qualité finale de l'huile, après trois passages:	
- teneur en eau	2 – 5 ppm
- teneur en gaz	0.05 % Vol
Pression de service dans la cuve de dégazage	2 – 9 mbar
Unité, dimensions	1650 x 900 mm
Unité, poids	550 kg environ

Les valeurs ci-mentionnées de l'huile sont valides si l'on utilise les huiles naphthéniques avec le développement normal de la mousse.

L'unité est fournie prête à fonctionner tout en incorporant:

- un armoire électrique, le câblage complet, deux tuyaux de raccordement (longueur de 5 m chacun) et les dispositifs de sûreté garantissant la sécurité maximale lors du fonctionnement;
- un système de dégazage, spécialement conçu pour assurer, à chaque débit d'huile, une distribution équilibrée de l'huile traitée dans un milieu de basse pression, afin d'obtenir les meilleurs résultats de qualité;
- un cartouche filtrant de réserve en forme de bougie de 3 microns ;
- un élément de chauffage de réserve

BREVE DESCRIPTION DE L'UNITE

L'unité **S1000** est conçue pour le filtrage, dégazage et déshydratation de l'huile de transformateur.

La conception et la construction de l'unité sont réalisées à l'exemple des machines les plus fiables des producteurs européens remarquables.

Tous les composants vitaux, tels que la pompe à vide, la pompe à engrenages, la vanne électromagnétique et le flotteur sont fournis par les sociétés allemandes renommées. Certaines pièces, y compris le filtre grossier et le filtre fin, ainsi que la régulation de température, la conception du réchauffeur sont particulièrement appropriées à améliorer et à perfectionner la machine. Ces modifications sont réalisées pour supprimer les défauts détectés lors de l'exploitation des machines.

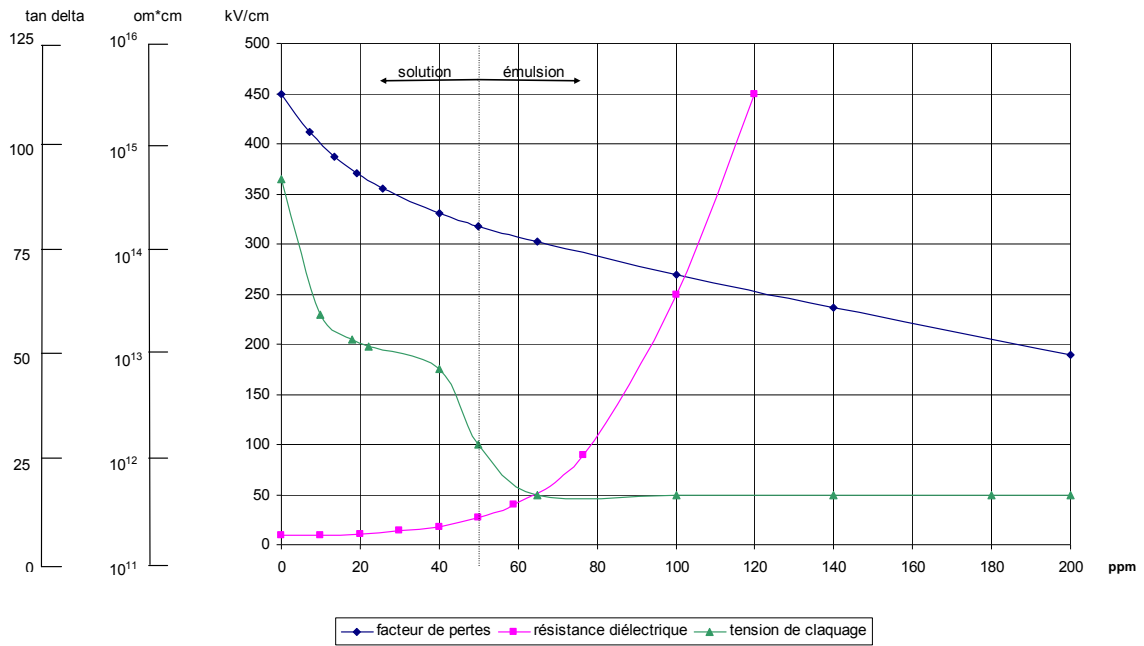
BREVE DESCRIPTION DU PROCESSUS

Le filtrage, le dégazage et la déshydratation de l'huile diélectrique peuvent considérablement améliorer les propriétés diélectriques de l'huile, telles que la rigidité diélectrique et le facteur de perte. Seule l'huile bien filtrée et séchée est convenable pour le remplissage du transformateur. Même une huile neuve est rarement suffisamment pure pour les équipements de haute tension. Elle se contamine dans les tonneaux de transport, et, en contact avec l'air, elle reçoit une trop grande quantité d'humidité. Lors du fonctionnement d'un transformateur, des eaux pénètrent dans l'huile diélectrique par la surface libre du réservoir de condensation ou du réservoir d'expansion, et elle se dégrade sous l'effet des impuretés en forme de poudre, de fibres, de suie, ainsi que des produits de vieillissement. C'est pourquoi le traitement d'huile comprend l'élimination des impuretés suivantes :

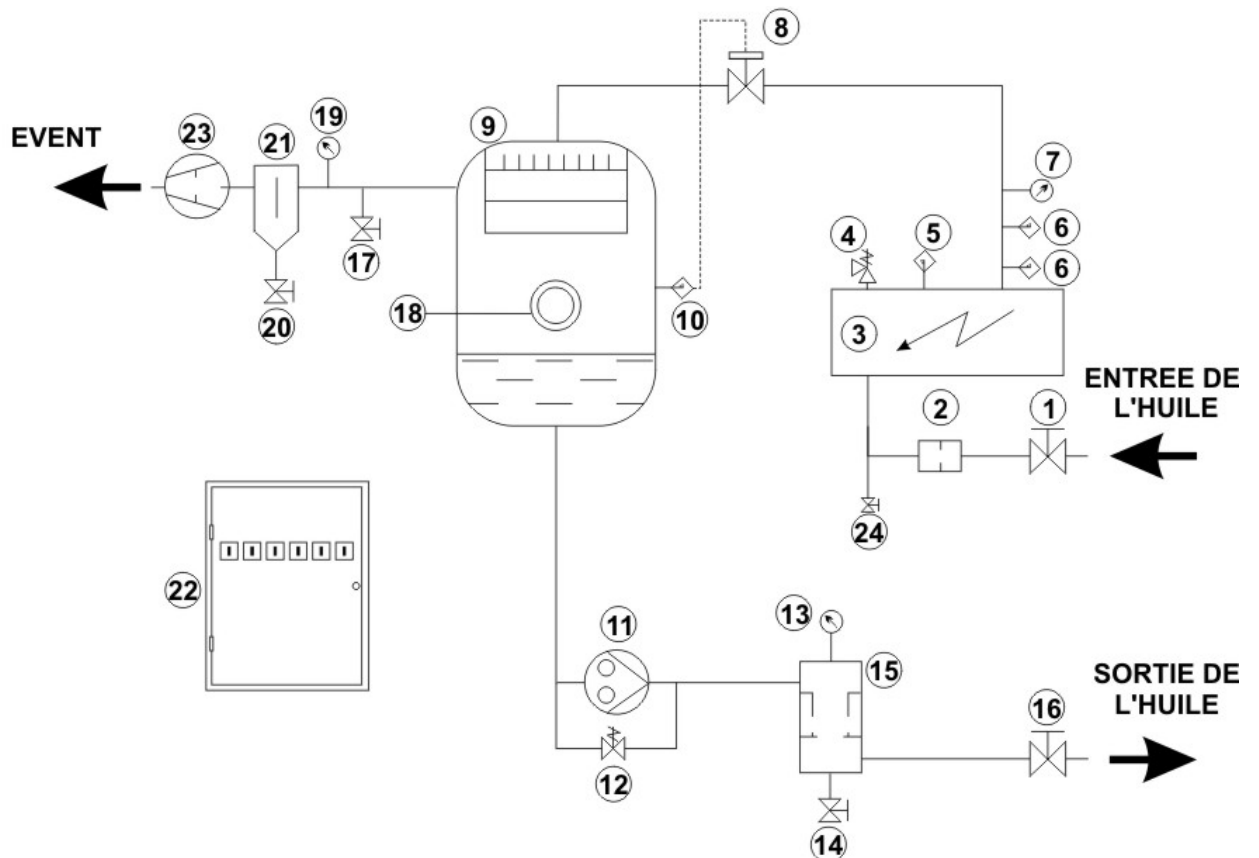
- particules solides
- eau libre et dissolue
- gaz dissous

Le traitement de filtrage, de dégazage et de déshydratation de l'huile diélectrique permet d'en augmenter considérablement la tension de claquage et d'améliorer le facteur de perte $\tan \delta$ en fonction de la teneur en eau. Il en résulte la réduction des pertes électriques, l'abaissement de la température de l'huile, prolongeant ainsi l'espérance de vie du transformateur et de l'huile. La dépendance des caractéristiques de l'huile diélectrique par rapport à la teneur en eau est montrée sur le diagramme suivant :

EVOLUTION DE LA RIGIDITE DIELECTRIQUE DE L'HUILE ET DE LA TENEUR EN EAU



La construction de l'unité **S1000** est présentée schématiquement sur le dessin suivant:



Les informations plus détaillées relatives aux phases de travail particulières sont indiquées dans la description des parties constituantes de l'unité ci-dessous.

L'UNITE EST COMPOSEE DE COMPOSANTS SUIVANTS :

- 1. Soupape d'entrée** Le clapet à bille avec des joints d'étanchéité spéciaux en téflon

- 2. Filtre grossier** Le filtre grossier est de grandes dimensions. Vu que les huiles sont souvent très contaminées, il est nécessaire d'arrêter souvent les machines d'origine étrangère pour les nettoyer, étant équipées de filtres de petites dimensions. Il est facile d'ouvrir et de nettoyer ce filtre. L'huile circule d'une vitesse réduite autour d'un aimant puissant sur lequel les particules métalliques sont retenues, protégeant ainsi la pompe à engrenages des endommagements.

- 3. Réchauffeur d'huile** La puissance du réchauffeur de 15 kW est partagée à deux degrés de 7,5 kW. L'huile est chauffée d'une manière indirecte par les éléments chauffants électriques, qui sont séparés de l'huile par les tubes et par l'air. Cela permet d'avoir, grâce à une surface chauffante assez grande, un réchauffement doux qui n'endommage pas l'huile. Puis, il y a un réchauffeur de 2,5 kW pour chaque degré de chauffage, dans tous les six tubes de chauffage. Cette construction, ainsi que la conception de la thermorégulation qui sera décrite ci-après, permettent de chauffer l'huile très lentement dans certaines phases, par exemple lorsque les températures sont élevées.

- 4. Soupape de sécurité** La soupape de sécurité empêche la croissance de la pression en cas de surchauffe de l'huile.

- 5. Thermostat de sécurité** En tant que thermostat de sécurité il est appliqué un thermostat à bilame 2 métaux, limité à 90 °C, permettant à la fois la fonction de protection et celle de régulation. A l'aide de deux autres thermostats, il est possible de régler tous les deux degrés de chauffage.

6. Thermostats de régulation

Les thermostats de régulation sont à bilame 2 métaux et sont équipés de boutons extérieurs réglant la température de 40 °C à 90 °C. Ils sont également limités à 90 °C, ce qui présente une sécurité supplémentaire contre la surchauffe de l'huile. Les thermostats de régulation doivent être ajustés à 65 °C. Cette température est optimale pour le traitement de l'huile.

7. Thermomètre

Le thermomètre sert à mesurer la température à la sortie du réchauffeur d'huile.

8. Vanne électromagnétique

Il s'agit d'une vanne magnétique spéciale, convenable pour le travail sous vide, résistante à l'huile de transformateur et aux températures élevées. Elle sert à régler le niveau de l'huile dans la cuve de dégazage.

9. Cuve de dégazage

La cuve de dégazage est une construction fermée. Les tôles de répartition spécialement réalisées distribuent d'une manière équilibrée l'huile qui coule ensuite par-dessus des « anneaux de Raschig », où la surface de l'huile est considérablement augmentée, ce qui permet de séparer des fractions gazeuses et d'extraire de l'eau. Puis, le temps où l'huile reste dans un milieu de basse pression est augmenté au maximum. La cuve de dégazage est équipée d'un hublot d'observation du processus, ainsi que d'une lumière spéciale éclairant l'intérieur de la cuve. Pour des raisons de sécurité, la lumière est alimentée d'un courant de 24V.

10. Flotteur

Le flotteur, étant un élément de régulation important, est fabriqué par un producteur européen connu. Il protège le tank de dégazage du débordement et empêche, avec la vanne magnétique, la pénétration de l'huile diélectrique dans la pompe à vide.

- 11. Pompe à engrenages** La capacité de cette pompe est de 1000 l/h. Vu que les pompes standard ne peuvent pas marcher sous vide, il s'agit d'une pompe spéciale. Les joints d'étanchéité spéciaux sont utilisés, si bien que la pompe à engrenages est adaptée au fonctionnement et à l'aspiration sous vide.
- 12. Soupape de décharge** Le soupape de décharge protège l'installation en cas de croissance trop importante de la pression, provoquée par une fermeture non volontaire de la soupape de sortie ou pour une autre raison
- 13. Manomètre de vide et pression** Le manomètre de vide et pression sert à déterminer le degré de colmatage du filtre d'après la croissance de la pression d'huile. Le filtre est à nettoyer au moment où la pression dépasse 2,5 bars.
- 14. Vanne de prélèvement** La vanne à bille qui sert pour le prélèvement d'échantillons d'huile diélectrique.
- 15. Cuve de filtre fin** La cuve de filtre fin est dimensionnée de manière à recevoir un filtre en acier inoxydable ôtant les particules de 3 microns
- 16. Soupape de sortie** La soupape de sortie est également un clapet à bille avec des joints spéciaux en téflon
- 17. Purgeur de gaz** Le clapet à bille sert à purger la cuve de dégazage en cas de développement excessif de la mousse
- 18. Hublot d'observation du processus** Hublot d'observation du processus est équipé sur une moitié d'un réflecteur éclairant l'intérieur de la cuve
- 19. Dépressiomètre** Le dépressiomètre sert à mesurer le vide dans la cuve de dégazage.
- 20. Soupape de vidange** Le clapet à bille, servant pour le vidange des condensats du séparateur de gouttes

- 21. Séparateur de gouttes** Le séparateur de construction spéciale sert à séparer les fractions liquides du mélange de gaz qui sont extraits de la cuve de dégazage
- 22. Armoire de commande** L'armoire de commande comporte tous les disjoncteurs nécessaires, contacteurs, protection électrique de l'électromoteur, relais, transformateur, interrupteur principal, câblage intérieur, et d'autres composants indispensables pour le fonctionnement automatique de l'unité
- 23. Pompe à vide** La pompe à vide sert à assurer le vide nécessaire pour le fonctionnement de l'unité. La capacité de la pompe est de 25 m³/h et elle est équipée de soupape de lest de gaz
- 24. Soupape de vidange** Le clapet à bille de 1/2" qui sert pour le vidange de l'huile de transformateur du réchauffeur.
- 25. Châssis principal** Le châssis principal est une construction soudée en acier profilé. Il sert de support pour toutes les parties composantes de l'unité décrites
- 26. Equipement électrique** L'équipement électrique se compose de moteurs de commande pour la pompe d'engrenages et la pompe à vide, ainsi que de câblage interne de l'unité. L'unité est prévue pour la tension des courants triphasés de 3 x 380V, 50Hz et elle est fournie avec une prise de courant UKO-UTO installée sur l'armoire électrique.

D'AUTRES ACCESSOIRES ACCOMPAGNANT L'UNITE

- 27. Deux tuyaux flexibles** Les tuyaux sont spéciaux, adaptés au travail sous vide et en contact avec de l'huile. Les deux tuyaux ont des raccords prévus pour le filetage de 1". La longueur des tuyaux est de 2 x 5m.
- 28. Roues de mouvement de l'unité** Ces roues permettent la mobilité de l'unité dans l'atelier et sur site.

NOTICE D'UTILISATION DE L'APPAREIL S1000

PREPARATION DE L'APPAREIL

1. Connecter le câble d'alimentation
2. Raccorder les tuyaux d'huile et d'échappement des gaz (le plus vite possible)
3. Ajuster les thermostats
4. Fermer toutes les soupapes
5. Tourner l'interrupteur principal à la position ON
6. Mettre en marche les pompes en peu de temps pour vérifier le sens de rotation
7. Mettre en marche la pompe à vide et ouvrir la soupape de lest de gaz
8. Mettre en marche le flotteur, ce qui enclenche automatiquement le contrôle de niveau d'huile

DEMARRAGE DE L'APPAREIL DE FILTRAGE ET DE SECHAGE

9. Fermer la soupape de lest de gaz sur la pompe à vide
10. Au moment où le vide atteint 95%, fermer la soupape 1
11. Ouvrir la soupape 16 et mettre en marche la pompe à engrenages au moment où le niveau d'huile monte jusqu'au hublot d'observation
12. Régler selon les besoins le débit d'huile par la soupape 1 et par le convertisseur de fréquence
13. Le débit d'huile équilibré, brancher les réchauffeurs
14. Si l'huile produit trop de mousse, diminuer le vide en ouvrant lentement la soupape 7

MISE HORS DE MARCHE DE L'APPAREIL

15. Débrancher les réchauffeurs. Laisser marcher la pompe à engrenages encore 10 min au minimum
16. Débrancher la pompe à engrenages
17. Fermer la soupape 1
18. Laisser marcher la pompe à vide encore 30 min au minimum, la soupape de lest de gaz doit rester ouverte
19. Tourner l'interrupteur principal à la position OFF
20. Déconnecter le câble d'alimentation

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES UNITES FABRIQUEES PAR « KONDIC DOO »

Unité	S500	S1000	S2000	S4000	S6000	S9000	S12000
Débit d'huile maximal (l/H)	500	1000	2000	4000	6000	9000	12000
Puissance du réchauffeur (nombre de degrés)	7 (1x7)	15 (2x7.5)	30 (2x15)	60 (2x30)	90 (2x45)	135 (3x45)	180 (3x60)
Capacité de la pompe à vide (m ³ /h)	16	25	63	100	160	250	300
Filtre fin (µm)	3	3	3	3	3	3	3
Teneur en eau à l'entrée (ppm)	50	50	50	50	50	50	50
Teneur en eau à la sortie (ppm)	2 – 5	2 – 5	2 – 5	2 – 5	2 – 5	2 – 5	2 – 5
Teneur en gaz à l'entrée (%vol)	10	10	10	10	10	10	10
Teneur en gaz à la sortie (%vol)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Température minimale à l'entrée (t °C)	5	5	5	5	5	5	5
Température différentielle (entrée/sortie) (Δt °C)	27	27	27	27	27	27	27
Dimensions de l'unité (L/W/H)	1200 500 1600	1650 900 1700	1750 1000 1750	2000 1200 2000	2500 1800 2300	3000 2000 2500	3500 2200 2800
Poids de l'unité (kg)	400	550	700	1300	2000	3000	4200
Débit d'huile maximal (l/H)	500	1000	2000	4000	6000	9000	12000

L'unité peut être fabriquée selon les exigences particulières du client (pompe à vide supplémentaire, réchauffeurs supplémentaires, etc.)

DYSFONCTIONNEMENTS ET DEFAUTS POSSIBLES DE L'UNITE

Si l'on constate un problème, il est nécessaire de faire une inspection de l'unité suivant le tableau ci-dessous :

Problème détecté	Causes possibles	Mesures
1. Débit d'huile insuffisant (sonnerie caractéristique de la pompe à engrenages indique la manque d'huile dans la cuve de dégazage)	1.1. Le filtre grossier est colmaté	1.1. Nettoyer le filtre grossier
	1.2. Le transformateur est positionné trop bas par rapport à l'unité	1.2. Repositionner l'unité dans un meilleur endroit par rapport au transformateur
	1.3. La pression est basse et la pompe marche sous la mousse	1.3. Augmenter la pression en ajustant la soupape 17
	1.4. La vanne magnétique est fermée	1.4. Ouvrir la vanne magnétique
2. Niveau d'huile élevé dans la cuve de dégazage	2.1. La pompe à engrenage est hors tension	2.1. Mettre sous tension la pompe à engrenage
	2.2. La pression est basse	2.2. Augmenter la pression en ajustant lentement la soupape 17
	2.3. La soupape de sortie est fermée	2.3. Ouvrir la soupape de sortie
3. Il y a constamment trop de mousse dans la cuve de dégazage	3.1. L'huile de sortie contient de l'eau et des gaz <ul style="list-style-type: none"> a) Le tuyau d'entrée est déchiré ou les raccords ne sont pas bien étanches a) Le retour de l'huile dans le transformateur n'est pas adéquat 	3.1. <ul style="list-style-type: none"> a) Réparer ou changer de tuyau ou bien réparer les raccords a) Vérifier si le tuyau de retour d'huile est immergé dans l'huile

Problème détecté	Causes possibles	Mesures
4. La pompe à vide est trop remplie d'huile	4.1. Il y a une grande évaporation dans la cuve de dégazage	4.1. Faire évacuer l'huile de la pompe à vide et verser une huile neuve dans la pompe à vide
	4.2. Le séparateur de gouttes est trop rempli	4.2 Vidanger le séparateur de gouttes (ouvrir la soupape 20 et augmenter la pression dans la cuve de dégazage jusqu'au niveau atmosphérique)

NOTE :

Chaque fois que l'unité se met en service, vérifier obligatoirement le sens de rotation de la pompe à engrenages et de la pompe à vide – faire attention à la flèche ! Si le sens est inverse, changer de sens de l'interrupteur principal (en aucun cas ne pas changer de phases des moteurs, parce qu'elles sont coordonnées dans l'intérieur de l'unité).

LISTE DE REFERENCE

1. RO ZTP – Belgrade
2. Entreprise de distribution d'électricité – Subotica
3. Thessalonique – Grèce
4. Bagdad – Irak
5. Entreprise de distribution d'électricité – Mostar
6. Entreprise de distribution d'électricité – Banja Luka
7. Ultra-Komerc – Nis
8. Entreprise de distribution d'électricité – Knin
9. Petar Drapsin – Mladenovac (appareil spécial d'imprégnation)
10. Entreprise de distribution d'électricité – Knin (appareil de séchage de noyaux du transformateur)
11. Jugoslovenski naftovod (Conduite de pétrole yougoslave) – Zagreb
12. Sinvoz – Zrenjanin
13. Entreprise de distribution d'électricité - Slovengradec
14. Entreprise de distribution d'électricité - Vranje
15. Entreprise de distribution d'électricité – Prijedor (1990, réparation en 2009)
16. Entreprise de distribution d'électricité - Uzice
17. Entreprise de distribution d'électricité - Pozarevac
18. Entreprise de distribution d'électricité - Sarajevo
19. Skopski leguri – Skoplje (août 2009)
20. Elektromont – Banovici (février 2010)
21. Faculté technologique – Belgrade (2009)
22. Installation pour son propre usage
23. Installation de régénération pour son propre usage
24. SANU (Académie de sciences et d'arts serbe) – machine spéciale
25. Elektroprijenos – Banja Luka (août 2011)
26. Energoprojekt Oprema – Nigeria (mai 2012)
27. Elmar Internacional – Belgrade (novembre 2012)
28. Economic – Vitez (février 2013)
29. Natron Hyat – Maglaj (juin 2013)
30. MST LLC – Baku (Azerbaïdjan) (novembre 2013)
31. RMU Djurdjevik – Djurdjevik (mars 2014)

SERVICES DE PURIFICATION DE L'HUILE DE TRANSFORMATEUR

1. Stade de "FK Crvena Zvezda"
2. Stade de "Partizan"
3. Centrales hydrauliques de Vlasina : VRLA 1,2,3,4
4. Entreprise de distribution d'électricité – Belgrade
5. Entreprise de distribution d'électricité - Belgrade
6. Entreprise de distribution d'électricité - Kragujevac
7. Entreprise de distribution d'électricité - Pancevo
8. Elektrovojvodina Juzna Backa – Novi Sad
9. Entreprise de distribution d'électricité – Banja Luka
10. Prva Iskra - Baric
11. RO 14. Septembar, Elektremont - Uzice
12. TEP – Zagreb
13. ZTP - Makis
14. ZMAJ - Zemun
15. Mostogradnja - Belgrade
16. Hipol - Odzaci
17. Gradsko saobračajno preduzeće (Société de transport urbain) - Belgrade
18. Elektroprivreda - Belgrade
19. Minel Dinamo - Belgrade
20. IMT – Belgrade
21. Galenika - Belgrade
22. Elektromontaza - Belgrade
23. Sartid 1913 (tôles en aluminium) - Sabac
24. GP "Ratko Mitrovic" - Belgrade
25. Stari arhiv Jugoslavije (Vielles archives de Yougoslavie) - Belgrade
26. Napredak - Ratkovo
27. Foire de Belgrade - Belgrade
28. PC Usce - Belgrade
29. Vazduhoplovni zavod "Moma Stanojlovic" (Institut d'aviation) - Batajnica
30. Tehnoauto - Pozarevac
31. Minel ELVO – Novi Beograd
32. Minel ELIP – Novi Beograd

33. Minel Dinamo - Belgrade
34. CER - Cacak
35. Filip Kljajic - Kragujevac
36. Naftna polja (Champs de pétrole)- Tenje
37. USS Steel Srbija - Smederevo
38. Srpska fabrika stakla (Usine de fabrication de verre)- Paracin
39. BIP - Belgrade
40. JAT - Belgrade
41. Elind Teur - Valjevo
42. TRAYAL - Krusevac
43. TIGAR - Pirot
44. Elektrovod - Belgrade
45. FAM - Krusevac
46. Kluz - Belgrade
47. ZUPA - Krusevac
48. Rekord - Belgrade
49. Ambassade d'Amérique - Belgrade
50. Zorka – protection des plantes - Sabac
51. Coca – Cola - Belgrade
52. Ambassade d'Amérique - Belgrade
53. Gouvernement fédératif
54. Assemblée fédérative
55. Sécurité nationale - Belgrade
56. Vrenje - Belgrade
57. DUGA - Belgrade
58. Bureau des mesures et des objets de valeur
59. Tipoplastika – G. Milanovac
60. BIP – Sladara - Cacak
61. Boulangerie "KLAS" - Belgrade
62. "POLITIKA" AD - Belgrade
63. Institut "VINCA" - Belgrade
64. "KNJAZ MILOS" - Arandjelovac
65. "JUGOPETROL " - Smederevo
66. "Politika" – site de Krnjaca

67. Raffinerie - Belgrade
68. Hôtel "SLAVIJA"
69. IPOK- Zrenjanin (Skrobara)
70. Usine de fabrication de sucre - Pecinci
71. Usine de fabrication de sucre - Bac
72. Usine de fabrication de sucre - Crvenka
73. EDB – contrat de collaboration continue
74. Kolubara - exploitation minière de surface
75. Milan Blagojevic - Lucani
76. IVP Team – Novi Sad
77. Metalac – Gornji Milanovac
78. Kronospan - Lapovo
79. Ihis materijali - Belgrade
80. Victoria group - Sid
81. Industrija brusnih alata (Industrie d'outils de broyage) - Ada
82. Jugoistok Nis – localité de Tesica
83. Centrales électriques de Belgrade (Installation de chauffage de Novi Beograd)
84. EPS – ED Belgrade, contrat de collaboration continue
SECHAGE, DEGAZAGE, FILTRAGE ET REMPLISSAGE DE L'HUILE DE TRANSFORMATEUR DANS LES TANKS DESTINES AU CABLE A HAUTE TENSION DE 110 KVA (24 h)
De plus, le traitement et le remplissage de l'huile de transformateur dans le câble à haute tension A TOUS LES LIEUX OU IL EST INTERROMPU (rues de Jurija Gagarina et de Branicevska, Eglise de Sveti Sava, rue d'Ustanicka...)
85. TITAN – Kosjeric
86. MERCEDES – Belgrade
87. SIRMIUM STEEL – Sremska Mitrovica