

УДК / UDC 630
УДК / UDC 674

ISSN 0585-9069



УНИВЕРЗИТЕТ „СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЈ“ ВО СКОПЈЕ
UNIVERSITY „Ss. CYRIL AND METHODIUS“ IN SKOPJE

ШУМАРСКИ ФАКУЛТЕТ ВО СКОПЈЕ
FACULTY OF FORESTRY IN SKOPJE



ШУМАРСКИ ПРЕГЛЕД
FOREST REVIEW
СПИСАНИЕ ЗА ШУМАРСТВО И
ДРВНА ИНДУСТРИЈА
JOURNAL OF FORESTRY AND
WOOD INDUSTRY

ШУМАРСКИ ПРЕГЛЕД
FOREST REVIEW

Год. 42
Vol. XLII

Стр. 1-179
Pg. 1-179

Скопје, 2009
Skopje, 2009

УДК / UDC 630
УДК / UDC 674

ISSN 0585-9069



УНИВЕРЗИТЕТ „Св. КИРИЛ И МЕТОДИЈ“ ВО СКОПЈЕ
UNIVERSITY „Ss. CYRIL AND METHODIUS“ IN SKOPJE

ШУМАРСКИ ФАКУЛТЕТ ВО СКОПЈЕ
FACULTY OF FORESTRY IN SKOPJE



ШУМАРСКИ ПРЕГЛЕД FOREST REVIEW

СПИСАНИЕ ЗА ШУМАРСТВО И ДРВНА ИНДУСТРИЈА
JOURNAL OF FORESTRY AND WOOD INDUSTRY

ШУМАРСКИ ПРЕГЛЕД
FOREST REVIEW

Год. 42
Vol. XLII

Стр. 1-179
Pg. 1-179

Скопје, 2009
Skopje, 2009

ШУМАРСКИ ПРЕГЛЕД FOREST REVIEW

Научно-стручно и информативно
списание за шумарство и дрвна
индустрија
Год. 42 / Стр. 1-179
Скопје 2009
Излегува еднаш годишно

Scientific, Professional and Information
Journal of Forestry and Wood Industry
Vol. XLII / Pg. 1-179
Skopje 2009
Publishing once a year

УДК 630 UDC 630
УДК 674 UDC 674
ISSN 0585-9069 ISSN 0585-9069

Издава Published by

Шумарски факултет во Скопје
Универзитет "Св. Кирил и Методиј"
Декан
Д-р Бранко Рабаџиски

Faculty of Forestry in Skopje
University "Ss. Cyril and Methodius"
Dean
Branko Rabadziski, Ph.D

Главен и одговорен уредник
Д-р Бранко Рабаџиски

Editor in chief
Branko Rabadziski, Ph.D.

Редакциски одбор

Д-р Митко Нацевски
Д-р Јасминка Ризовска Атанасовска
Д-р Здравко Трајанов

Editorial board
Mitko Nacevski, Ph.D.
Jasminka Rizovska Atanasovska, Ph.D.
Zdravko Trajanov, Ph.D.

Технички уредник

Дипл. инж. Бојан Симовски
Д-р Горан Златески

Technical editor
Bojan Simovski, B.Sc.
Goran Zlateski, Ph.D.

Тираж: 300 Copies: 300

Печати Printed by

Маринг - Скопје Maring - Skopje

Адреса на издавачот Publisher address

Шумарски факултет
Редакција на Шумарски преглед
П. фах 235
1000 Скопје
Република Македонија

Faculty of Forestry
Editorial Board of Forest Review
P.O. box 235
MK-1000 Skopje
Republic of Macedonia

СОДРЖИНА

| | |
|--|----|
| Борче ИЛИЕВ, Јулија МИХАЈЛОВА, Виолета ЈАКИМОВСКА ПОПОВСКА МОЖНОСТИ ЗА КОРИСТЕЊЕ НА СТЕБЛАТА ОД СОНЧОГЛЕД ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА ЕНЕРГЕТСКИ БРИКЕТИ | 1 |
| Јулија МИХАЈЛОВА, Лилјана ТАКЕВА, Борче ИЛИЕВ, Панајот ПАНАЈОТОВ ТОПЛОИЗОЛАЦИОНИ СВОЈСТВА НА КОМБИНИРАНИ ДРВЕНИ ПЛОЧИ | 9 |
| Владимир КАРАНАКОВ МЕТОДОЛОГИЈА И ПРОЕКТИРАЊЕ | 15 |
| Горан ЗЛАТЕСКИ, Владимир КОЉОЗОВ РЕЖИМ ЗА КОНТАКТНО ВАКУУМСКО СУШЕЊЕ НА ПИЛАНСКИ СОТИМЕНТИ ОД ДАБ, ДЕБЕЛИНА 50,0 ММ | 27 |
| Блажо ДИМИТРОВ, Панде ТРАЈКОВ МЕСТОТО И ЗНАЧЕЊЕТО НА ШУМАРСТВОТО И ПРОБЛЕМОТ НА РЕПРОДУКЦИЈАТА ВО НАШИ УСЛОВИ | 34 |
| Здравко ТРАЈАНОВ, Љупчо НЕСТОРОВСКИ ЗАВИСНОСТ НА ОПТИМАЛНА ГУСТИНА НА ПАТНАТА МРЕЖА ОД ИСКОРИСТЕНАТА ДРВНА ЗАФАТНИНА ПРИ ДОТУР СО КОЊ | 40 |
| Здравко ТРАЈАНОВ, Љупчо НЕСТОРОВСКИ РАБОТЕН ЕФЕКТ КАЈ МЕХАНИЗИРАНИТЕ ДОТУРНИ СРЕДСТВА ПРИ БЛИЗОК ТРАНСПОРТ НА ДРВОТО | 46 |
| Тони ЈОВАНОВ РАСТЕЖ НА СТЕБЛАТА ОД ЕЛОВИТЕ НАСАДИ НА ПЛАНИНИТЕ КОЖУФ И КОЗЈАК | 53 |
| Тони ЈОВАНОВ, Дејан МАНЏУКОВСКИ ПРОИЗВОДНОСТ НА ВЕШТАЧКИ ПОДИГНАТИТЕ НАСАДИ ОД ЦРН БОР (<i>Pinus nigra</i> Arn.) НА ИСТОЧНИТЕ ПАДИНИ НА ПЛАНИНАТА ВИТАЧЕВО | 61 |
| Стерја НАЧЕСКИ, Ирена ПАПАЗОВА-АНАКИЕВА, Јасминка РИЗОВСКА- АТАНАСОВСКА ЗАГРОЗЕНОСТ НА ИНТРОДУЦИРАНИТЕ ИГЛОЛИСНИ АЛОХТОНИ ВИДОВИ ДРВЈА ОД НЕГАТИВНОТО ВЛИЈАНИЕ НА ИНСЕКТИТЕ И ГАБИТЕ ВО Ш.С.Е. "ВРТЕШКА" | 72 |
| Стерја НАЧЕСКИ, Ирена ПАПАЗОВА -АНАКИЕВА, Васил ПАПАЗОВ ЗДРАВСТВЕНА СОСТОЈБА НА МОЛИКОВИТЕ ШУМИ ВО Н.П. "ПЕЛИСТЕР" | 80 |

| | |
|---|-----|
| Македонка СТОЈАНОВСКА, Наташа ЛОЗАНОВСКА НОВИОТ МЕНАЏМЕНТ ПЛАН НА НП „МАВРОВО“ КАКО КЛУЧЕН ИНСТРУМЕНТ ЗА ИНТЕГРАЛНА ЗАШТИТА НА ПРИРОДАТА | 92 |
| Македонка СТОЈАНОВСКА, Марина МИОВСКА ЗАКОНСКА РЕГУЛАТИВА И КООРДИНИРАНОСТ НА СЕКТОРСКИТЕ ПОЛИТИКИ: ШУМАРСТВО И ЖИВОТНА СРЕДИНА | 101 |
| Љупчо НЕСТОРОВСКИ, Митко НАЦЕВСКИ, Здравко ТРАЈАНОВ ЕНЕРГЕТСКАТА ВРЕДНОСТ НА ДРВОТО ОД <i>CARPINUS</i> <i>ORIENTALIS</i> И <i>OSTRYA CARPINIFOLIA</i> | 111 |
| Кирил СОТИРОВСКИ, Михајло РИСТЕСКИ, Daniel RIGLING ПРИРОДНО РАСПРОСТРАНУВАЊЕ НА ХИПОВИРУЛЕНТНИ ИЗОЛАТИ НА <i>CRYPTHONESTRIA PARASITICA</i> ВО КОСТЕНОВА СУБПОПУЛАЦИЈА НА ПЛАНИНАТА БЕЛАСИЦА | 115 |
| Јасминка РИЗОВСКА АТАНАСОВСКА ВИДОВИТЕ ОД РОДОТ <i>SPIRAEA L.</i> ВО ПАРКОВИТЕ И ДРУГИТЕ ЗЕЛЕНИ ПОВРШИНИ ВО СКОПЈЕ | 122 |
| Јасминка РИЗОВСКА АТАНАСОВСКА, Александар ТРЕНДАФИЛОВ, Николчо ВЕЛКОВСКИ, Бојан СИМОВСКИ АДАПТИБИЛНОСТ НА ВИДОВИТЕ ДРВЈА И ГРМУШКИ ВО КОМПЛЕКСОТ НА ТОПИЛНИЦАТА ЗА ФЕРОНИКЕЛ „ФЕНИ ИНДУСТРИ“ ВО КАВАДАРЦИ | 129 |
| Јане АЦЕВСКИ, Бојан СИМОВСКИ СУКЦЕСИВНИ ПРОЦЕСИ ВО СТАРИТЕ МОЛИКОВИ ШУМИ НА ЛОКАЛИТЕТОТ „БЕГОВА ЧЕШМА“ ВО НАЦИОНАЛЕН ПАРК „ПЕЛИСТЕР“ | 140 |
| Дејан МАНЏУКОВСКИ ПРИЛОГ ЗА ПОЗНАВАЊЕ НА ДЕНДРОФЛОРАТА НА Р. МАКЕДОНИЈА (1) | 147 |
| Дејан МАНЏУКОВСКИ, Јане АЦЕВСКИ, Тони ЈОВАНОВ ПРОШИРУВАЊЕ НА АРЕАЛОТ НА МОЛИКАТА (<i>PINUS PEUCE</i> Griseb.) ВО Р. МАКЕДОНИЈА | 155 |
| Дана Дина Колевска, Николчо Велковски ПОЈАВА НА ПОНИК ОД БАГРЕМ (<i>Robinia pseudoacacia L.</i>) НА ОПОЖАРЕНИ ШУМСКИ ПОВРШИНИ | 163 |
| Влатко Андоновски НАСОКИ ЗА ОДРЖЛИВО СТОПАНИСУВАЊЕ СО ШУМИТЕ (ПРИНЦИПИ И КРИТЕРИУМИ) ПРИМЕНЛИВИ ВО ШУМАРСТВО ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА | 170 |

АДАПТИБИЛНОСТ НА ВИДОВИТЕ ДРВЈА И ГРМУШКИ ВО КОМПЛЕКСОТ НА ТОПИЛНИЦАТА ЗА ФЕРОНИКЕЛ „ФЕНИ ИНДУСТРИ“ ВО КАВАДАРЦИ

Јасминка РИЗОВСКА АТАНАСОВСКА, Александар ТРЕНДАФИЛОВ,
Николчо ВЕЛКОВСКИ, Бојан СИМОВСКИ^{*)}

АПСТРАКТ

Зелените простори во индустриските комплекси се многу значајни, не само за индустриските капацитети и местото каде се тие лоцирани, туку и заради одржливиот развој и унапредувањето на непосредната околина и животната средина во целина. Во индустриските комплекси, во услови на глобални и локални климатски промени, тие се важен фактор во подобрувањето на состојбата на животната средина, особено во загадените подрачја.

Предмет на ова истражување се видовите дрвја и грмушки внесени во комплексот на топилницата за фероникел „Фени Индустри“ во Кавадарци. Овие истражувања се однесуваат на адаптивбилноста и отпорноста на дрвјата и грмушките засадени во почетокот на 80. години. Емисиите на топилницата не се предмет на непосредни истражувања.

Во истражувањата акцент се дава на: адаптивбилноста, чувствителноста и отпорноста на дрвјата и грмушките во специфични услови на месторастења (индустриски комплекси).

Резултатите од истражувањата се во функција на добивање податоци и сознанија за правилен и соодветен избор на видови дрвја и грмушки, особено во регионот на централна Македонија, кој се карактеризира со неповолни климатски услови за развој на вегетацијата.

Клучни зборови: адаптивбилност, отпорност, зелени простори, индустриски комплекси, животна средина, дрвја, грмушки.

1. ВОВЕД

Топилницата за фероникел „Фени Индустри“ се наоѓа во централниот дел на Р. Македонија, во близина на градот Кавадарци, на површина од 620 000 m². Комплексот го сочинуваат: топилница, отворени и затворени складишта, резервоари, административни објекти и др. Во внатрешноста на комплексот и околу него е подигнато зеленило во три организирани целини. Две од нив се во внатрешноста на комплексот и доминантно имаат еколошка, пејзажна и заштитна функција. Третата целина е зелениот појас подигнат на рабовите на комплексот кој првенствено има заштитна и еколошка функција.

Главниот проект за хортикултурно уредување и пејзажно обликување е изработен во 1979 г., а со негова имплементација е започнато во текот на 1982 г. и тој процес траел до 1984 г. За подобрување на еколошките и естетските услови на комплексот, со проектот, направен е најсоодветен избор на видови, кои

^{*)} Д-р Јасминка Ризовска Атанасовска, вонреден професор, Шумарски факултет, Скопје, Република Македонија, jratanasovska@sf.ukim.edu.mk

Д-р Александар Трендафилов, вонреден професор, Шумарски факултет, Скопје, Република Македонија, atrendafilov@sf.ukim.edu.mk

Д-р Николчо Велковски, доцент, Шумарски факултет, Скопје, Република Македонија, nvelkovski@sf.ukim.edu.mk

Инж. Бојан Симовски, помлад асистент, Шумарски факултет, Скопје, Република Македонија, bsimovski@sf.ukim.edu.mk

вкомпонирани во различни композициски облици ги задоволуваат функционалните и естетските потреби на различните објекти.

Зелените површини на овој индустриски комплекс влегуваат во категоријата на индустриско зеленило кое има големо значење не само за постојниот капацитет околу кој се подига, туку и за неговата околина. Во овој тип зеленило влегуваат: заштитните појаси околу индустрискиот комплекс, зеленилото околу придружните објекти, зеленило на ерозивни терени, на насипи, на паркинг-простори.

Според наши сознанија, во досегашниот период, многу малку е посветено внимание на истражувања од оваа област, особено ако се има предвид фактот дека зеленилото во индустриските комплекси во време на глобални и локални климатски промени и позагадена животна средина, има сè понагласено значење.

2. ЦЕЛ НА ИСТРАЖУВАЊАТА

Цел на истражувањата е преку анализа на реализираната проектна документација, динамиката и интензитетот на работа на топилницата и утврдување на актуелната физиолошка и здравствена состојба на единките и групите на дрвја и грмушки, да се утврди степенот на нивната приспособливост и отпорност на специфични услови на месторастење.

3. МЕТОДОЛОГИЈА НА ИСТРАЖУВАЊЕ

Методологијата на истражување се заснова на следните фази:

- прибирање на постоечка документација за целокупното зеленило подигнато во и околу индустрискиот комплекс „Фени Индустри“,
- анализа на проектната документација, врз основа на којашто е извршена ревитализација и облагородување на фабричкиот двор,
- утврдување на актуелната физиолошка и здравствена состојба на дрвјата и грмушките,
- прибирање на податоци од терен,
- изработка на фото сесија и
- изработка на листа на видовите дрвја и грмушки, согласно нивната приспособливост и отпорност на неповолните услови на месторастење.

4. ПРИРОДНИ КАРАКТЕРИСТИКИ

Во интерес на просторот и специфичностите на темата, се дава кус преглед на природните фактори и услови кои имаат доминантно влијание врз процесот на биолошка рекултивација на јаловиштето.



Слика 1. Прегледна карта на локацијата на топилницата „Фени Индустри“ и одлагалиштето-јаловиштето „Кале“

Figure 1. Review map of the location of Feni Industries smeltery and Kale tailing dam and slag disposal site

4.1. Местоположба и физичко-географско-морфолошки карактеристики

Топилницата за фероникел „Фени Индустри“ од Кавадарци се наоѓа во централниот дел на Р. Македонија, околу 6,5 km северозападно од градот Кавадарци, на крајните југозападни падини на ридот Мал Љубош, на надморска височина помеѓу 200 и 230 m.

Целиот комплекс на топилницата е изграден на благо наклонета падина, на земјоделско земјиште, доминантно под лозови насади, на површина од 62 ha.

4.2. Орографски услови

Топилницата на „Фени Индустри“ се наоѓа на преминот на рамничарско-котлинско во ридско подрачје и промена на релјефот од низинско-рамничарски во брановидно-ридски.

Од орографски аспект, комплексот на топилницата (без јаловиштето) е подигнат на благо наклонета падина со јужна експозиција и завршува со рамница.

4.3. Климатски карактеристики

Според климатско-вегетациско-почвените карактеристики и режимот на основните климатски елементи, Тиквешката котлина и ниските ридски подрачја во нејзината околина се класифицирани во зоната на континенталното-субмедитеранско подрачје и се под влијание на умерено континенталниот и субмедитеранскиот климатски тип^[13].

Средно годишната температура на воздухот за станицата Кавадарци, за периодот 1951-1980 г. изнесува 13,6 °C, за периодот 1951-2000 г., 13,4 °C, за периодот 1986-1996 г., 14,0 °C и за периодот 1991-2000 г., 12,8 °C.

Најтопли, а истовремено и најсушни месеци во годината, се јули и август со средномесечни температури на воздухот за периодот 1951-1980 г. од 24,6 односно 24,4 °C, а најстуден е јануари со средномесечна температура од 1,7 °C.

Апсолутната максимална температура на воздухот е регистрирана во јули и изнесува 42,0 °C, а апсолутниот минимум во јануари и изнесува -17,8 °C.

Бројот на мразни денови во Кавадарци изнесува, 54,8 дена. Есенските мразеви се појавуваат во втората половина на месец октомври, додека пролетните завршуваат во април, а многу поретко и во почетокот на мај. Периодот без мразеви трае околу 7 (седум) месеци.

Евапотранспирацијата е висока и се движи помеѓу 708 и 781 mm и укажува на високиот дефицит на влажност (230-352 mm).

Средногодишната сума на врнежи, за периодот 1951-1990 г. изнесува 476,7 mm, за периодот 1951-2000 г., 465,5 mm, за периодот 1986-1996 г., 550,6 mm и за периодот 1991-2000 г., 420,5 mm.

Најврнежливи месеци се ноември и декември во есенскиот и мај во пролетниот период, а најсушни се август, јули и септември.

Зоната на континентално-субмедитеранското подрачје (II зона), е најсушното-најаридното подрачје во државата, кое не е погодно за развој на голем број видови дрвја и грмушки.

Според расположивите податоци, само 5% од вкупното годишно количество на врнежи се јавува во текот на вегетацискиот период. Хидроградиент изнесува 30 mm/100 m н.в. Според режимот на врнежите, Тиквешкиот регион е класифициран во најсушните, најаридните подрачја на Балканскиот Полуостров и Европа. Потенцијална евапотранспирација (PET) изнесува 780,9 mm, а сушниот индекс (Cd)- (коэффициент на десертификација) е 0,6.

Средната годишна релативна влажност на воздухот за периодот 1951-1990 г. изнесува 69%, и е најмала во јули и август 57%, односно 58%, а е најголема во декември, 82% и јануари 81%).

Најчести се ветровите со северен правец (N), кои дуваат со средномесечна брзина од 2,2 до 3,4 m/s и максималната брзина од 27,5 m/s. Просечната честина изнесува 145%.

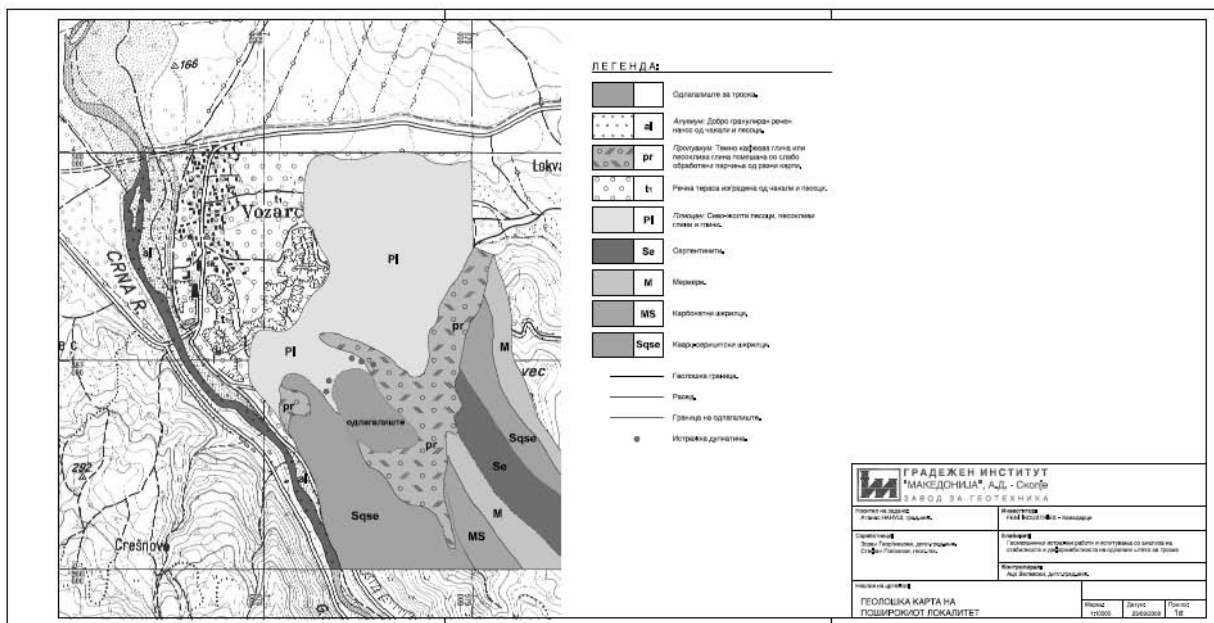
Со оглед на аридните карактеристики на локалитетот и регионот, во поголем дел од годината, особено за време на вегетациониот период, се јавува голем дефицит од влага, заради што **неопходно е во вегетациониот период да се обезбеди полевање-наводнување.**

4.4. Геолошко-педолошки карактеристики на потесната локација на топилницата и јаловиштето

4.4.1. Геолошка градба

Во геолошката градба на локалитетот, застапени се кварц–серицитски шкрилци (**Sqse**), плиоценски седименти (**PI**) и пролувијално–делувијални седименти (**pr**)^[4].

Кварц–серицитски шкрилци (**Sqse**) се метаморфни карпи и од инженерско геолошки аспект се одликуваат со релативно добра стабилност и се слабо водонепропустни.



Слика 2. Геолошка карта на поширокиот локалитет на јаловиштето „Кале“ и на топилницата на „Фени Индустрѝ“^[4]
 Figure 2. Geology map of the wider area of Kale tailing dam and slag disposal site and Fenil Industries smeltery^[4]

Плиоценските седименти (**PI**) се дел од Тиквешкиот езерски басен. Во природна состојба се условно стабилни, но доколку дојдат во контакт со вода стануваат условно нестабилни. Од хидрогеолошки аспект се слабо водонепропустни до практично водонепропустни (изолатори).

Пролувијално–делувијалните седименти (**pr**) се добро збиени и тврди, образувани од темно кафеава глиновита прашина и глини, малку песоковити, помешани со слабо обработени парчиња од разни карпи (шкрилци, варовници, серпентинити и др.). Дебелината на овој депозит варира во границите 3,0–10,0 m.

4.5. Педолошки карактеристики

На локалитетот и непосредната околина на јаловиштето се застапени следните почвени типови: сироземи-ригосоли, рендзина и алувијални почви (флувисол).

Врз основа на теренските и лабораториските анализи^[1], утврдено е дека најзастапен почвен тип е рендзината, која на локалитетот се јавува во две варијанти. Се карактеризира со јасно издиференциран хумусно акумулативен-генетски хоризонт (A), со длабочина 20-30 cm.

Во механичкиот состав на овој почвен тип има големо присуство на скелет, почвата е добро аерирана, силно водопропустлива и слабо водозадржлива.

Реакцијата на почвата е неутрална до слабо базична.

Содржината на хумус се движи од 8,63% во хоризонт А до 6,08% во хоризонт С. Физичко активниот почвен слој е средно длабок, околу 50 cm.

Учеството на фракциите глина и прав се движи од 37,4% во хоризонт А, 42,9% во хоризонт С и дури 70,8% во хоризонт АС. Фракциите на песок се застапени со 29,2% во хоризонтот АС до 62,6% во хоризонтот А. Овој почвен тип е добро заситен со бази, бидејќи се образува врз карбонатен матичен супстрат.

4.6. Вегетациски карактеристики

Индустрискиот комплекс „Фени Индустри“ се наоѓа во појасот-зоната на континентално-субмедитеранското подрачје на Р. Македонија, каде доминантна е климазоналната шумска заедница на дабот благун и белиот габер (*ass. Quercocarpinetum orientalis macedonicum* Rudski apud Ht)^[13].

Како последица на континуирано антропогено влијание, оваа заедница е силно деградирана и модифицирана, а на големи пространства и целосно уништена. Во составот на оваа шумска заедница (асоцијација) се застапени следните видови на дрвја и грмушки:

| | | |
|----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| <i>Quercus pubescens</i> | <i>Cornus mas</i> | <i>Rubus tomentosus</i> |
| <i>Carpinus orientalis</i> | <i>Prunus spinosa</i> | <i>Prunus divaricata</i> |
| <i>Crataegus monogyna</i> | <i>Paliurus aculeatus</i> | <i>Salix alba</i> |
| <i>Ulmus minor ssp. tortuosa</i> | <i>Rosa canina</i> | <i>Salix purpurea</i> |
| <i>Fraxinus ornus</i> | <i>Pyrus pyraeaster</i> | <i>Telicrania sanguinea</i> |
| <i>Juniperus oxycedrus</i> | <i>Pyrus amygdaliformis</i> | <i>Populus sp.</i> |

5. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Хортикултурното и пејзажно обликување и уредување на комплексот на топилницата на „Фени Индустри“, Кавадарци е реализирано врз основа на Главниот проект за хортикултурно уредување и пејзажно обликување на објектот „Фени“– Кавадарци, изработен од Комуналното производно службено претпријатие Комуналец-Скопје, ООЗТ Проектантско биро, јуни 1979 година^[5].

Со истражувањето е направено рекогносцирање и анализа на природните фактори и услови од аспект на предметот на проектот, анализа и разработка на концепцијата и техничките решенија за уредување и обликување на комплексот, избор и анализа на дендролошките решенија, мерки за реализација и конечно, предмер со пресметка.

Основната концепција на проектот е насочена кон постигнување на повеќе ефекти, а првенствено: подобрување на микроклимата, заштита на посилено наклонетите површини од ерозија, намалување на негативното влијание на инсолацијата, евапотранспирацијата и влијанието на ветерот, постигнување на пејзажни вредности во сите сезони во текот на годината и сл.

Треба да се нагласи дека при изработката на главниот проект, влијанието на емисиите од топилницата, односно загадувањето, не е во преден план, а се темели

на информациите од инвеститорот, дека тоа ќе биде минимално и при проектирањето треба да се занемари.

Со концепцијата за озеленување и уредување, кругот на топилницата е групиран во 3 (три) основни групи:

- ✓ Интензивно одгледувани и негувани зелени површини,
- ✓ Озеленување на косини и
- ✓ Пошумување-подигање на заштитни шумски појаси.

Површините под интензивно одгледувани и негувани површини се лоцирани во влезниот и централниот дел на фабричкиот комплекс, односно: пред управната зграда, околу ресторанот, лабораторијата, амбулантата, гардеробите, работилницата за одржување, просторот за кислород, резервоарите за гориво и влезниот дел во комплексот-пријавницата.

Овие зелени површини се конципирани и уредени во природен, пејзажен стил, со оформување на групи од дрвја и грмушки со соодветни морфоеколошки, пејзажни и други вредности. При изборот на видови за озеленување, приоритет е даден на видови на дрвја и грмушки кои се отпорни на загадување, поднесуваат аридни услови, се автохтони или алохтони (аклиматизирани на неповолни услови на месторастење).

Постојната „почвена“ подлога претставувала „мртвица“- почва без органо-минерални материи и елементи, без микроорганизми и микрофлора. Земјиштето е органо-минерален комплекс. Без работа на микрофлората и обнова на биолошката активност нема плодна почва, без микроорганизмите таа е инертен супстрат. Од тие причини извршено е збогатување на мртвицата со хумус на длабочина од 40 cm, а за дрвните видови на поголема длабочина или пак 2 (две) години мртвицата да се остави на угарање-мирување-природно облагородување. Садниците се засадени во дупки, со школувани садници, со бусен, за иглолисните видови на дрвја со височина од над 1,5 m и возраст од над 5 години, со димензии: 1,0×1,0×1,0 m, за листопадните со возраст над 5 години 0,8×0,8×0,8 m и во двата случаи додадено е органско губриво од 12-15 kg. Грмушките се засадени во дупки со димензии 0,5×0,5×0,5 m и додаток на 5-6 kg органско губриво по садница.

Озеленувањето на косините е посебна концепција. Заради големиот наклон на косините и изложеноста на интензивни ерозивни процеси, а со цел ублажување и санација на ерозијата, извршено е продолжување на косините и нивно подсидување со потпорни видови. Бидејќи земјиштето-подлогата е исто така мртвица, извршено е облагородување т.е збогатување со хумус или угарање.

За озеленување на косините чија површина изнесува над 10 ha, реализирани се 3 (три) варијанти: 1-затревување, 2-засадување-покривање со вегетациска покривка 50% од површината на косината и 3-целосно засадување-покривање на косината со вегетација. На косините е извршено садење на грмушки и перени.

Првата варијанта при подигањето, на краткорочен план, е најевтина, втората поскапа, а третата најскапа, но на долгорочен план, првата варијанта е најскапа, поради потребата од значително поголем ангажман на луѓе и средства за нега и одржување, а другите две поефтини, поефикасни и пофункционални. Од погоре наведените варијанти, реализирани се 2. и 3. Садењето на грмушките е извршено со садници на возраст од над 3 години, во дупки со димензии 0,5×0,5×0,5 m и додаток на 5-6 kg органско губриво по садница.

Заштитниот шумски појас е подигнат околу целиот комплекс на топилницата. Граничниот појас на кругот на топилницата опфаќа површини со големи наклони-косини како и зарамнети делови-платоа. Во заштитниот појас најзастапени се следниве видови: *Cupressus arizonica*, *Robinia pseudoacacia* и *Cedrus deodara*.

Пошумувањето на косините, заради ублажување и санирање на ерозивните процеси, е извршено во контурни бразди со широчина од 40-50 cm и длабочина од 40 cm. За таа цел, се користени следните видови: *Robinia pseudoacacia*, *Cupressus arizonica*, *Juniperus horizontalis*, *Rosmarinus officinalis*, *Iris germanica*. На 1 ha се направени контурни бразди во должина од 2 500 m и засадени се 5 000 садници, на растојание ред од ред 4,0 m, и садница од садница 0,5 m. На силно наклонетите

косини, наклон над 45%, а во функција на пошумувањето, подигнувани се плетери. Пошумувањето на рамните површини е реализирано на целосно обработена подлога, на длабочина од 0,5 m. Начинот на пошумување е реализиран согласно условите на месторастење.

На косините и рамните површини пошумувањето е извршено во групи со мешовит состав и во мали чисти насади, со што е постигнат ефектот на природни шумски насади. Пошумувањето е реализирано со класични садници, доминантно 1+0 и 1+2.

Со имплементацијата на Главниот проект за хортикултурно уредување и пејзажно обликување на објектот „Фени“, Кавадарци е започнато во 1982 година, а активностите на дополнување, одгледување и заштита се одвиваат во континуитет.

Врз основа на предвиденото со главниот проект, актуелната состојба во кругот на топилницата (состојба 2008 година), може да се заклучи дека проектот во најголем обем е изведен согласно предвидувањата. Од големата лепеза на предложени видови, заради одредени причини, доминантно од економска природа, одредени видови на дрвја и грмушки не се земени предвид, а некои се внесени во помал обем. Значајно е да се нагласи, дека целиот објект е озеленет, а негата и одржувањето на зелените површини и покрај присутните проблеми и потешкотии е на високо професионално ниво.

Со проектот во целиот комплекс на топилницата (трите заокружени целини) озеленувањето е извршено со вкупно 69 видови дрвја и грмушки, од кои 34 различни видови дрвја (23 листопадни и 11 иглолисни), грмушки 35 (листопадни 32 и иглолисни 3). Најзастапени видови на дрвја и грмушки се следните: *Cupressus arizonica*, *Picea pungens*, *Salix matsudana*, *Platanus orientalis*, *Aesculus hyppocastanum*, *Juniperus communis*, *Jasminum nudiflorum*, *Viburnum rhytidophyllum*, *Cotoneaster horizontalis*, *Juniperus horizontalis*.

Табела 1. Застапеност и адаптивност на дрвјата и грмушките во индустрискиот комплекс „Фени Индустри“

Table 1. Representation and adaptability of trees and shrubs in the industry complex Feni Industries

| Р. бр. № | Вид Species | Застапеност Representation | Адаптибилност Adaptability | | |
|----------|---------------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------|----------|
| | | | Многу добро Very good | Добро Medium | Лошо Bad |
| 1 | <i>Cupressus arizonica</i> | 124 | + | | |
| 2 | <i>Salix matsudana</i> | 71 | + | | |
| 3 | <i>Platanus orientalis</i> | 67 | + | | |
| 4 | <i>Aesculus hyppocastanum</i> | 42 | | + | |
| 5 | <i>Juniperus communis</i> | 53 | + | | |
| 6 | <i>Jasminum nudiflorum</i> | 169 | + | | |
| 7 | <i>Viburnum rhytidophyllum</i> | 134 | | + | |
| 8 | <i>Cotoneaster horizontalis</i> | 120 | + | | |
| 9 | <i>Juniperus horizontalis</i> | 102 | + | | |
| 10 | <i>Prunus laurocerassus</i> | 121 | + | | |

Од извршеното рекогносцирање и анализа на состојбата на зеленилото во трите заокружени целини, се констатира следното:

- ✓ Најголем број од дрвните видови, грмушки и перени добро се развиваат што првенствено е резултат на обезбедениот систем за наводнување и примената на сите мерки на нега и заштита,
- ✓ Најзагрозени се видовите во непосредната околина на топилницата што е резултат на аероседиментите - високиот процент на прашина што се емитува од самата топилница,
- ✓ Најголемо изумирање на единки има, исто така, во непосредната околина на топилницата

- ✓ Видовите дрвја и грмушки подигнати на локациите каде е извршено насипување, егзистираат во неповолни услови на месторастење (липа, див костен и др.).
Во дворот на фабриката „Фени Индустри“ се засадени:
- ✓ Околу техничката зграда: 27 видови дрвја, од кои 12 иглолисни, 15 широколисни и 26 видови грмушки како и перенски видови,
- ✓ Во просторот пред фабричкиот ресторан: 32 видови дрвја, од нив 12 се иглолисни, 20 широколисни видови и 30 вида грмушки,
- ✓ Заштитен појас од јужна страна: 10 дрвни видови, 2 иглолисни, 8 широколисни и 8 грмушки и
- ✓ На останатите површини: 26 видови дрвја, од кои 10 иглолисни и 16 широколисни и 20 грмушки како и перенски видови.

Врз основа на извршените анализи на состојбата на зеленилото во комплексот на топилницата „Фени Индустри“, Кавадарци, од аспект на адаптивност и отпорност на присутните видови дрвја и грмушки во кругот на топилницата, утврдена е состојбата наведена во табела 2.

Табела 2. Распоред на видовите дрвја и грмушки според нивната адаптивност
Table 2. Distribution of trees and shrubs according their adaptability

| Р. бр. № | Вид Species | Адаптибилност Adaptability | | |
|--|-------------------------------------|----------------------------|--------------|----------|
| | | Многу добро Very good | Добро Medium | Лошо Bad |
| Иглолисни дрвни видови / Conifers | | | | |
| 1 | <i>Cedrus atlantica</i> | + | | |
| 2 | <i>Cedrus deodara</i> | | + | |
| 3 | <i>Cupressus arizonica</i> | + | | |
| 4 | <i>Picea pungens</i> | | + | |
| 5 | <i>Pinus halepensis</i> | | + | |
| 6 | <i>Taxus baccata</i> | + | | |
| 7 | <i>Picea excelsa</i> | | + | |
| 8 | <i>Larix europaea</i> | | | + |
| 9 | <i>Pinus strobus</i> | | | + |
| 10 | <i>Juniperus virginiana</i> | | | + |
| 11 | <i>Pinus nigra</i> | | | + |
| Широколисни дрвни видови / Broadleaved trees | | | | |
| 1 | <i>Platanus orientalis</i> | + | | |
| 2 | <i>Betula verrucosa</i> | | + | + |
| 3 | <i>Magnolia x soulangeana</i> | + | | |
| 4 | <i>Malus hopa</i> | + | | |
| 5 | <i>Salix matsudana</i> | + | | |
| 6 | <i>Prunus subhirtella pendula</i> | + | | |
| 7 | <i>Cercis siliquastrum</i> | + | | |
| 8 | <i>Malus floribunda</i> | + | | |
| 9 | <i>Aesculus hyppocastanum</i> | | + | |
| 10 | <i>Morus kalmeni</i> | + | | |
| 11 | <i>Acer ginnala</i> | | | + |
| 12 | <i>Betula alba pendula</i> | + | | |
| 13 | <i>Tilia argentea</i> | | + | |
| 14 | <i>Salix babylonica</i> | + | | |
| 15 | <i>Populus IT 214</i> | | + | |
| 16 | <i>Prunus serrotina</i> | + | | |
| 17 | <i>Prunus pissardii</i> | + | | |
| 18 | <i>Eleagnus angustifolia</i> | + | | |
| 19 | <i>Robinia pseudoacacia globosa</i> | | | + |

| | | | | |
|------------------|---|---|---|---|
| 20 | <i>Morus nigra</i> | + | | |
| 21 | <i>Populus canadensis</i> | + | | |
| 22 | <i>Quercus rubra</i> | | | + |
| 23 | <i>Catalpa bignonioides</i> | + | | |
| Грмушки / Shrubs | | | | |
| 1 | <i>Berberis julianae</i> | + | | |
| 2 | <i>Prunus laurocerassus</i> | + | | |
| 3 | <i>Viburnum rhytidophyllum</i> | | + | |
| 4 | <i>Pyrocantha coccinea</i> | + | | |
| 5 | <i>Berberis thunbergii atropurpurea</i> | + | | |
| 6 | <i>Cotoneaster horizontalis</i> | + | | |
| 7 | <i>Juniperus communis</i> | + | | |
| 8 | <i>Berberis veruculosa</i> | + | | |
| 9 | <i>Juniperus horizontalis</i> | + | | |
| 10 | <i>Viburnum tinus</i> | + | | |
| 11 | <i>Spiraea x vanhoutteii</i> | + | | |
| 12 | <i>Forsitia x intermedia</i> | + | | |
| 13 | <i>Machonia aquifolium</i> | + | | |
| 14 | <i>Weigela rosea</i> | + | | |
| 15 | <i>Lonicera nitida</i> | + | | |
| 16 | <i>Jasminum nudiflorum</i> | + | | |
| 17 | <i>Cotoneaster salicifolia</i> | + | | |
| 18 | <i>Calycanthus floridus</i> | + | | |
| 19 | <i>Cydonia japonica</i> | + | | |
| 20 | <i>Pinus mugho</i> | + | | |
| 21 | <i>Ribes aureum</i> | + | | |
| 22 | <i>Viburnum opulus</i> | + | | |
| 23 | <i>Rosa sp.</i> | + | | |
| 24 | <i>Buddleia davidii</i> | + | | |
| 25 | <i>Deutzia scabra</i> | | + | |
| 26 | <i>Colutea arborescens</i> | + | | |
| 27 | <i>Cornus alba</i> | | + | |
| 28 | <i>Symphoricarpus orbiculatus</i> | + | | |
| 29 | <i>Symphoricarpus racemosus</i> | + | | |
| 30 | <i>Syringa vulgaris</i> | + | | |
| 31 | <i>Hybiscus syriacus</i> | + | | |
| 32 | <i>Rosmarinus officinalis</i> | + | | |
| 33 | <i>Yucca gloriosa</i> | + | | |
| 34 | <i>Buxus sempervirens</i> | + | | |
| 35 | <i>Ligustrum ovalifolium</i> | + | | |

Од приложениот табеларен преглед произлегува дека: 28% од иглолисните видови на дрвја се развиваат многу добро, 36% се развиваат добро и 36% лошо. Од листопадните дрвни видови, 66% се развиваат добро, 17% средно добро и 17% лошо. Од грмушките 91% се развиваат добро, а 9% се развиваат средно добро.

6. ЗАКЛУЧОЦИ

1. Зеленилото на индустрискиот комплекс „Фени Индустри“ е подигнато на подрачје кое според своите природни и еколошки услови не е поволно за развој на богата растителност.
2. Сушните климатски услови, малите количества на врнежи и особено нивниот неправилен распоред во текот на годината, како и неповолните геолошко-педолошки услови, условиле опстанок и развој на мал број автохтони видови дрвја и грмушки.
3. Одредени дрвни видови чиј ареал на месторастење е во планинските екосистеми, како *Larix europaea*, *Pinus strobus*, *Juniperus virginiana* угинале или

- многу лошо се адаптираат на специфичните природни услови на месторастење и влијанието на работата на топилницата.
4. Некои видови дрвја и грмушки, поради нивната физиолошка зрелост, се во фаза на угинување или се веќе угинати, како на пр. *Robinia pseudoacacia globosa* и др.
 5. Грмушките, генерално, се добро адаптирани на специфичните услови на месторастење, со констатација дека согласно нивната возраст, потребна е нивна замена.
 6. Одредени видови дрвја кои се внесени на насипи (див костен, липа и др. видови), заради недостаток на хранливи материи и нарушен водно-воздушен режим во насипаните почви, не се во оптимална кондиција.
 7. Иглолисните видови на дрвја, доминантно, аризонскиот чемпрес, кои се сместени непосредно до топилницата, поради високата концентрација на прашина и други загадувачки емисии и изведувањето на различни ископи за водови-инсталација, се во фаза на изумирање и неопходна е нивна замена со витални школувани садници.
 8. Во изминатиот 30-годишен период, подигнатото зеленило е добро негувано и одржувано, со низа одгледувачки мерки.
 9. Во конкретните услови, од засаденото зеленило најдобро се развиваат грмушките, потоа листопадните видови на дрвја, а најслабо иглолисните видови дрвја.
 10. Концепциски гледано, целото зеленило е добро вкомпонирано во амбиентот на индустрискиот комплекс и има голема заштитна, еколошка, пејзажна и естетска функција.
 11. Ова прелиминарно истражување треба да послужи како база за натамошни истражувања засновани на лабораториски анализи, особено од аспект на влијанието на емисиите од индустриските комплекси, загадувањето од сообраќајот и загадувањето во целина.

7. РЕФЕРЕНЦИ

- [1] Андреевски М., Цветковиќ Ј., Поповска Х., Мукаетов Д., Петковски Д. и Василевски К. (2008): Содржина на тешки метали (Fe, Cr и Ni) во ригосолите распространети во околината на металуршкиот комбинат Фени, Зборник на трудови од III Конгрес на екологистите на Македонија со меѓународно учество, Вол: 601; пп 375-380.
- [2] Vukićević E. (1982): *Dekorativna dendrologija*, Univerzitet u Beogradu, Beograd.
- [3] Геолошки завод на СРМ (1973): Геолошката карта на СРМ, Скопје.
- [4] Градежен Институт Македонија, а.д., Завод за геотехника (2005): Елаборат за геомеханичките истражни работи и испитувања со анализа на стабилноста и деформабилноста на одлагалиштето за троска, Скопје, Вол: 26; пп 6-16.
- [5] Комунално производно услужно претпријатие Комуналец Скопје-ООЗТ Проектантско Биро (1979): Главен проект за Хортикултурно уредување и пејзажно обликување на објект Фени - Кавадарци, Скопје.
- [6] Ризовска Атанасовска Ј., (2003): Зонален распоред на алохтоната декоративна дендрофлора во урбаните средини на Р. Македонија, II Конгрес на еколози, Охрид, 25-29 октомври.
- [7] Ризовска Атанасовска Ј., Трендафилов А. (2007): Озеленување покрај патишта и препораки за подобрување на состојбата, Зборник на трудови од Меѓународниот симпозиум Одржливо шумарство-проблеми и предизвици, 250-255, 24-26.X, Охрид.
- [8] Ризовска Атанасовска Ј., (2003): Алохтоната декоративна дендрофлора на зелените површини во јужните делови на Р. Македонија, Годишен зборник на Шумарски факултет, Скопје.
- [9] Трендафилов А. (2008): Рекултивација на депонии и јаловишта, интерна скрипта и предавања, Шумарски факултет, Скопје, Вол: 120.
- [10] Трендафилов А. Василевски К., Атанасовска Ј., Трендафилов Б. (2008): Основен проект за биолошка рекултивација на јаловиштето Кале на топилницата за фероникел Фени Индустири во Кавадарци, Шумарски факултет, Скопје, Вол: 68; пп 31-64.
- [11] Turner R.J.Jr, Wasson E. (1997): *Botanica*, New York-Sidney.

- [12] Фени Индустри (2006): Извештај за животната средина, Кавадарци, Вол: 27; пп 8-12.
- [13] Филиповски Г., Ризовски Р., Ристевски П., (1996): Карактеристики на климатско-вегетациско-почвените зони (региони) во Република Македонија, МАНУ, Скопје.
- [14] Џеков С. (1988): Дендрологија, Универзитет Кирил и Методиј, Скопје.
- [15] Šilić Č. (1983): Atlas drveća i grmlja, Sarajevo.

SUMMARY

ADAPTABILITY OF TREES AND SHRUBS PLANTED IN THE YARD OF THE SMELTERY COMPLEX FOR FERRO-NICKEL FENI INDUSTRIES, KAVADARCI

Jasminka RIZOVSKA ATANASOVSKA, Aleksandar TRENDAFILOV,
Nikolco VELKOVSKI, Bojan SIMOVSKI^{*)}

The green areas in this industrial capacity are very important not only for the category of industry where they are located, but also for its surrounding too. In the industry complexes in present period of global and local climate changes, green spaces consider as a very important factor in making the situation better, especially in polluted areas.

The subject of this research is appropriate choice of tree and shrub species for revitalization and ennoblement of the industry areas especially near the smelter for ferronickel Feni Industries in Kavadarci. These researches are also for the adaptability, sensitivity and resistance of the trees and shrubs planted there in the 80's of the 20th century. The emissions of the smelter must have some affection on them through that long period of time.

In the research the accent is on adaptability, sensitivity and resistance of the trees and shrubs in the specific life conditions (industrial complexes).

The results are in function of getting data for making proper choice of tree and shrub species, especially in the regions of central, southeast and southwest Macedonia, defined as ones with specific climate conditions for plants.

Key words: adaptability, ecological resistance, green spaces/areas, industrial capacity, climate changes, revitalization

^{*)} Jasminka Rizovska Atanasovska, Ph.D., associate professor, Faculty of Forestry, Skopje, Macedonia, jratanasovska@sf.ukim.edu.mk
Aleksandar Trendafilov, Ph.D., associate professor, Faculty of Forestry, Skopje, Macedonia, atrendafilov@sf.ukim.edu.mk
Nikolco Velkovski, Ph.D., assistant professor, Faculty of Forestry, Skopje, Macedonia, nvelkovski@sf.ukim.edu.mk
Eng. Bojan Simovski, assistant, Faculty of Forestry, Skopje, Macedonia, bsimovski@sf.ukim.edu.mk