



ИМА - МЕЂУНАРОДНА МЕНАѢЕРСКА АКАДЕМИЈА НОВИ САД

I МЕЂУНАРОДНИ НАУЧНО-СТРУЧНИ СКУП
Андревље, 21 - 23. септембар 2011. године

**ЗЕМЉИШТЕ,
КОРИШЋЕЊЕ И
ЗАШТИТА**

ТЕМАТСКИ ЗБОРНИК РАДОВА

1st INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE
Andrevlje, September 21th - 23th 2011.

**LAND,
USAGE AND
PROTECTION**

PROCEEDINGS

Нови Сад, септембар 2011. године

МЕЂУНАРОДНИ НАУЧНО-СТРУЧНИ СКУП
Андрејље, 21 - 23. септембар 2011. године

**ЗЕМЉИШТЕ,
КОРИШЋЕЊЕ И ЗАШТИТА**

1st INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE
Andrejlje, September 21st - 23rd 2011.

**LAND,
USAGE AND PROTECTION**

ЗБОРНИК РАДОВА

I НАУЧНО-СТРУЧНА КОНФЕРЕНЦИЈА

ЗЕМЉИШТЕ, КОРИШЋЕЊЕ И ЗАШТИТА

PROCEEDINGS

1st INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE

LAND, USAGE AND PROTECTION

Нови Сад, 21-23 септембар 2011. године

Издавач/Publisher

МЕЂУНАРОДНА МЕНАѢЕРСКА АКАДЕМИЈА
21000, Нови Сад, Трг Доситеја Обрадовића 7, Србија

IMA – INTERNATIONAL MANAGEMENT ACADEMY

21000 Novi Sad, Dositej Obradovic Square 7, Serbia

Уредник/Editor

Драгутин Зеленовић

Технички уредник / Technical Editor

Немања Тасић

Бранислав Богојевић

Душко Чучковић

Рукопис предат у штампу / Manuscript Submitted for Publication

16. септембар 2011 / September 16, 2011

Издање / Printing

Прво / 1st

Тираж / Circulation

120 примерака / copies

CIP класификација / CIP classification

**CIP – Каталогизација у публикацији
Библиотека Матице Српске, Нови Сад**

631.4(082)

**Међународна научна конференција ЗЕМЉИШТЕ, КОРИШЋЕЊЕ И
ЗАШТИТА (1; 2010; Нови Сад)**

Зборник радова/ Прва међународна конференција ЗЕМЉИШТЕ, КОРИШЋЕЊЕ И
ЗАШТИТА, Нови Сад, 21-23. Септембар 2011.

Proceedings / I Scientific and Professional Conference LAND, USAGE AND
PROTECTION, 2011, Novi Sad, 21-23th September 2011.

Нови Сад: Делфин графотека, 250 стр. – илустр. 30cm

Тираж 120. – Библиографија

ISBN 978 – 86 – 7892 – 345 – 6

а) Земљиште – Зборници

COBISS.SR – ID 26624051

Организатору/Organizers



International
Management Academy,
Novi Sad



Institute of Field and
Vegetable Crops,
Novi Sad



Херсонський
державний аграрний
університет



Faculty of Technical
Sciences, Novi Sad



Institute for Soil Science,
Beograd



Faculty of Agriculture,
Novi Sad

Финансирање и издавање овог зборника помогли су **Покрајински секретаријат за науку и технолошки развој Аутономне покрајине Војводине** и донатори (спонзори) међународне научне конференције **Земљиште, коришћење и заштита**.

Financing and publishing of this Proceedings was aided by **Provincial Secretariat of Science and Technological Development of Autonomous Province of Vojvodina** and sponsors of the I Scientific and Professional Conference **Land, usage and protection**.

ОРГАНИЗАЦИОНИ ОДБОР

1. Проф. др Светимир Драговић – председник
2. Проф. др Вељко Радојевић – потпредседник
3. Проф. др Сава Секулић
4. Академик проф. др Драгутин Зеленовић
5. Проф. др Илија Ћосић
6. Проф. др Петар Секулић
7. Др Марко Бајчетић
8. Немања Тасић, дипл.инг.
9. Бранислав Богојевић, дипл.инг.
10. Душко Чучковић, дипл.ецц.
11. Нада Граховац, дипл. инг. мастер
12. Снежана Јакшић, дипл.инг

ПРОГРАМСКИ ОДБОР

1. Проф. др Петар Секулић - председник, академик ММА
Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад
2. Проф. др Велько Радојевић - потпредседник, академик ММА, ХИП Азотара,
Панчево
3. Академик Проф. др Драгутин Зеленовић, председник ММА, Факултет техничких
наука, Нови Сад
4. Проф. др Милан Крајиновић
Пољопривредни факултет, Нови Сад
5. Академик проф. др Виктор Олександрович Ушкаренко,
Херсонський державний аграрний університет, Україна
6. Проф. др Петро Лазер Нарцисовић, академик ММА, *Agronomskij Universitet, Herson,*
Україна
7. Проф. др Илија Ћосић, академик ММА
Факултет техничких наука, Нови Сад
8. Prof. dr Paul Pirsan,
Facultatea de Agricultura Timisoara, Romania
9. Проф. др Васильченко Александр Михаилович, Кемеровский государственный
сельскохозяйственный институт Кемерово, Россия
10. Prof. dr Vladimir Račuta,
Faculty of Agrobiology and Food Resources, Nitra, Slovak Republic
11. Проф. др Татјана Миткова,
Факултет за земјоделски науки и храна, Скопје, Македонија
12. Проф. др Наташа Перовић,
Биотехнички факултет, Подгорица, Црна Гора
13. Проф. др Светимир Драговић,
Академик ММА, Међународна менаџерска академија
14. Проф. др Србољуб Максимовић,
Институт за земљиште, Београд
15. Проф. др Бранко Маринковић,
Пољопривредни факултет, Нови Сад
16. Проф. др Љиљана Нешић,
Пољопривредни факултет, Нови Сад
17. Др Марко Бајчетић, академик ММА
ЈВП „Воде Војводине“, Нови Сад
18. Др Нада Милошевић,
Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад
19. Проф. др Михајло Марковић,
Пољопривредни институт Републике Српске, Бања Лука

Сви радови у оквиру овог зборника радова рецензирани су у организацији Програмског одбора I Научно-стручне конференције Земљиште, коришћење и заштита.

All of papers in this Proceedings are reviewed under control of Program Committee of the 1st International Scientific Conference Land, usage and protection.

САДРЖАЈ / CONTENT

Vasilchenko Alexander Ph.D., <i>SOIL AND LAND RESOURCES OF THE KEMEROVO REGION</i>	8
L.V.Kirejcheva, L.I.Moskovkina, <i>MELIORATION OF POLLUTED ARSENIC SOILS BY USING BLENDS AND MODIFICATIONS OF NATURAL SORBENTS</i>	11
В.М. Яшин, Л.В. Кирейчева, С.В. Перегудов, <i>INCREASE IN FERTILITY AND LONG-TERM SUSTAINABILITY OF AGRICULTURAL SOILS USING PEAT</i>	15
Ю.А. Мажайский, Т.М. Гусева, А.В. Ильинский, <i>THE ORGANIZATION OF ECOLOGICALS CROP FOR PRODUCTION AND IMPROVE THE TECHNOLOGICAL POLLUTED SOIL</i>	16
Pekeč S., Orlović S., Ivanišević P., Pilipović A., <i>SHELTERBELTS AS A FACTOR OF PRESERVATION OF SOIL RESOURCES IN VOJVODINA</i>	20
Lazer P.N., Grekov V.A., Morozov O.V., <i>SCIENTIFIC PROVIDING FORMING ECOLOGICAL AGROMELIORATION CONDITIONS OF IRRIGATED LANDS IN UKRAINE</i>	23
Morozov V.V., Morozov A.V., Pichura V.I., <i>USING GIS-TECHNOLOGIES IN ECOLOGICAL-AGROMELIORATION MONITORING SYSTEME OF IRRIGATED LANDS</i>	26
V.V. Morozov, P.N. Lazer, A.V. Morozov, V.V. Dudchenko, V.G. Kornberger, <i>THE RATIONAL USE OF LAND AND WATER RESOURCES ON RICE IRRIGATION SYSTEMS IN UKRAINE</i>	29
Ninkov, J., Sekulić, P., Zeremski-Škorić, T., Vasin, J., Milić, S., Maksimović, L., Šeremešić S., <i>COPPER CONTENT IN THE GARDEN SOIL AND FARMLAND UNDER VEGETABLES CITY OF COMMUNITY NOVI SAD</i>	32
Dražić, D., Veselinović, M., Čule, N., Mitrović, S., <i>THE POSSIBILITY LAND USAGE IN ZONE OF POWER TRANSPORT AND THE INFLUENCE ON FOREST AND AGRO ECOSYSTEMS</i>	37
Šeremešić, S., Milošev, D., Jug, I., Jug, D., Ćirić, V., Jaćimović, G., Ilić, N., <i>CARBON DYNAMICS AND DISTRIBUTION OF NET PRIMARY PRODUCTION OF WHEAT</i>	45
Mile Markoski, Tatjana Mitkova, Valentina Pelivanoska, Biljana Jordanoska, Tatjana Prentovic, <i>INVESTIGATION OF THE CONTENT OF HEAVY METALS IN AGRICULTURAL SOILS IN THE REON OF STRUGA</i>	49
Pelivanoska, V., Jordanoska, B., Filipovski, K., Mitkova, T., Markoski, M., <i>HEAVY METAL CONTENT IN SOIL AND TOBACCO LEAVES AT THE REGION OF SKOPJE, REPUBLIC OF MACEDONIA</i>	55
Maria Harja, Daniel Bucur, Livija Maksimovic, Corneliu Munteanu, Ramona Carla Ciocinta, <i>PROPERTIES AND POTENTIAL APPLICATIONS IN AGRICULTURE OF ZEOLITIC MATERIALS SYNTHESIZED FROM FLY ASH</i>	60
Максимовић Ливија, Мрковачки Настасија, Милић С., Бјелић Драгана, Пејић Б., Јакшић Снежана, <i>ЕФЕКАТ ПРИМЕНЕ ЂУБРИВА, НАВОДЊАВАЊА И НС-БЕТАФИХИН-А НА ПРИНОС КОРЕНА И САДРЖАЈ ШЕЋЕРА КОД ТРИ ХИБРИДНЕ СОПТЕ ШЕЋЕРНЕ РЕПЕ</i>	61

Милошевић, Н., Цвијановић, Г., Белић, М., Тинтор, Б., Маринковић, Ј., УТИЦАЈ САБИЈАЊА ЗЕМЉИШТА НА МИКРОБНУ ПОПУЛАЦИЈУ И ЕНЗИМЕ: АКТИВНОСТ У АГРЕГАТИМА.....	66
Секулић, П., Нинков, Ј., Зеремски-Шкорић, Т., Васин, Ј., Милић, С., МОНИТОРИНГ КВАЛИТЕТА ЗЕМЉИШТА АП ВОЈВОДИНЕ.....	70
Тинтор, Б., Милошевић, Н., Маринковић, Ј., Цвијановић, Г., ДЕХИДРОГЕНАЗНА АКТИВНОСТ И УКУПАН БРОЈ МИКРООРГАНИЗАМА У ЗЕМЉИШТИМА СРЕМА И ЛУЖНЕ БАЧКЕ.....	76
Маринковић, Ј., Милошевић, Н., Тинтор, Б., Бјелић, Д., Васин, Ј., МИКРО-БИОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ЗЕМЉИШТА НА ТЕРИТОРИЈИ ГРАДА НОВОГ САДА.....	80
Маринковић, Б., Црнобарац, Ј., Јаћимовић Г., Латковић Д., ПРИМЕНА НПК ХРАНИВА У ФУНКЦИЈИ ОЧУВАЊА ПЛОДНОСТИ ЗЕМЉИШТА И ПРИНОСА ШЕЋЕРНЕ РЕПЕ.....	85
Dragović, S., Cicmil, M., Uscumlić, M., Radojević, V., Skatarić, G., SOIL AND PLANT CONTAMINATION BY IRRIGATION WITH CHEMICALY AND MICROBIOLOGICALY CONTAMINATED WATER.....	90
V.V. Morozov, P.N. Lazer, V.A. Ushkarenko, V.V. Bazaliy, A.V. Morozov, MANAGEMENT OF LAND AND WATER RESOURCES OF THE IRRIGATION SYSTEMS IN SOUTHERN UKRAINE.....	97
Л.В.Кирейчева, ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ.....	100
Морозов В.В, Ушкаренко В.А., Базалий В.В., ОПТИМИЗАЦИЯ СВОЙСТВ ПОЧВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ЭКОЛОГО-МЕЛИОРАТИВНОГО РЕЖИМА ОРОШАЕМЫХ ЛАНДШАФТОВ.....	101
Jovanovic, D., Soskic, S., Govedarica, M., Djordjevic, I., MAPPING AGRICULTURAL CROPS USING REMOTE SENSING TECHNICS.....	102
Велько Радојевић, Вук Радојевић, Гордана Васојевић, Горан Шкатарић, Миленко Ушћумлић, ЗАШТИТА И ОЧУВАЊЕ ЗЕМЉИШТА, МОНИТОРИНГ ЗЕМЉИШТА.....	107
Марко Бајчетић, Светлана Поткоњак, ВОДОПРИВРЕДНЕ УСЛУГЕ У КОРИШЋЕЊУ И ЗАШТИТИ ЗЕМЉИШТА У УСЛОВИМА ТРАНЗИЦИЈЕ И ИНТЕГРАЦИЈЕ.....	116
Васин, Ј., Белић, М., Нешић, Љиљана, Секулић, П., Милић, С., Зеремски Шкорић, Тијана, Нинков, Јордана, УНУТРАШЊА МОРФОЛОГИЈА КАО КРИТЕРИЈУМ У КЛАСИФИКАЦИЈИ ЗАСЛАЊЕНИХ ЗЕМЉИШТА ВОЈВОДИНЕ.....	121
Бјелић, Д., Мрковачки, Н., Маринковић, Ј., Тинтор, Б., Граховац, Н., УТИЦАЈ <i>Azotobacter chroococcum</i> , <i>Bacillus subtilis</i> и <i>Pseudomonas fluorescens</i> НА БРОЈНОСТ МИКРООРГАНИЗАМА У РИЗОСФЕРИ КУКУРУЗА.....	126
Данило Томић, Весна Кочић Вугделија, Бранислав Гулан, ПРОБЛЕМИ КОРИШЋЕЊА ЗЕМЉИШНИХ ПОТЕНЦИЈАЛА У СВЕТУ И СРБИЈИ.....	131
Letić, Lj., Nikić, Z., Nikolić, V., SOIL CHARACTERISTICS AND ITS EFFECT ON THE YIELD OF USEFUL WATERS IN THE CATHMENT OF THE DOJKINACKA RIVER.....	136
Рољевић, С., Ковачевић, Д., Долијановић, Ж., Цвијановић, Г., Цвијановић, Д., УТИЦАЈ ПОЉОПРИВРЕДНЕ ПРОИЗВОДЊЕ НА ЗЕМЉИШТЕ КРОЗ ЕМИСИЈУ НИТРАТА.....	142

Милановић, М., <i>НОВИЈИ ПРОБЛЕМИ ЗЕМЉИШНЕ РЕНТЕ И УПРАВЉАЊА ПОЉОПРИВРЕДНИМ ЗЕМЉИШТЕМ</i>	146
Милић, С. , Васин, Ј., Секулић П., Нинков Јордана, Зеремски Тијана, Максимовић Ливија, <i>ПЛОДНОСТ ЗЕМЉИШТА ВОЂАРСКО-ВИНОГРАДАРСКИХ РЕЈОНА ВОЈВОДИНЕ У ПРИВАТНОМ ВЛАСНИШТВУ</i>	153
Велько Перовић, Љубомир Животић, Александар Ђорђевић, Елмира Салњиков, Весна Мрвић, Дарко Јарамаз, Никола Коковић, <i>ИНТЕГРАЦИЈА ГИС И УСЛЕ МЕТОДОЛОГИЈЕ У ПРОЦЕНИ ПОТЕНЦИЈАЛНЕ ЕРОЗИЈЕ НА ТЕРИТОРИЈИ ОПШТИНЕ ПИРОТ</i>	159
Нешић Љиљана, Белић Миливој, Васин Јовица, Ђурић Владимир, <i>САДРЖАЈ МИКРОЕЛЕМЕНАТА И ТЕШКИХ МЕТАЛА У НЕКИМ ХАЛОМОРФНИМ ЗЕМЉИШТИМА ВОЈВОДИНЕ</i>	166
Тијана Зеремски Шкорић, Петар Секулић, Јордана Нинков, Станко Милић, Јовица Васин, Алекса Михаиловић, Светлана Јокановић, <i>САДРЖАЈ ОЛОВА У ЗЕМЉИШТУ НОВОСАДСКИХ ПАРКОВА</i>	172
Srboljub Maksimović, Vesna Mrvić, Radmila Pivić, Aleksandra Stanojković, Jelena Maksimović, <i>THE CONTENT OF TOTAL FORMS OF AS, CR, NI AND PB IN THE SOIL SURROUNDING THE MINING-ENERGY COMPLEXES KOSTOLAC, OBRENOVAC AND LAZAREVAC</i>	177
Секулић, П., Јакшић, С. Граховац, Н., <i>ЗАКОНСКА РЕГУЛАТИВА ЗА ОПАСНЕ И ШТЕТНЕ МАТЕРИЈЕ, ПРОБЛЕМАТИКА РЕЗИДУА ПЕСТИЦИДА У ЗЕМЉИШТУ</i>	184
мр Војводић Јелена, дипл. оецц., <i>УПРАВЉАЊЕ ЗЕМЉИШТЕМ У ФУНКЦИЈИ ОДРЖИВОГ РАЗВОЈА</i>	197
<i>ДОНАТОРИ / СПОНЗОРИ</i>	203

Dražić, D., Veselinović, M., Čule, N., Mitrović, S.

THE POSSIBILITY LAND USAGE IN ZONE OF POWER TRANSPORT AND THE INFLUENCE ON FOREST AND AGRO ECOSYSTEMS

Abstract: Unlike manufacturing, power transport has significantly fewer adverse effects, especially when it comes to forest and agricultural ecosystems. With respect to the existing restrictions, these important areas can be used for agricultural production and the specific activities in forestry. Creating corridors for transmission lines in forest areas imposes different effects on flora and fauna, depending on the nature of soil, climate and vegetation. The main negative impact is clear cut in areas of the route of transmission lines and associated facilities, and permanent impossibility of growing high forests in the corridor, and thus the production of commercially valuable timber. Economic loss can be reduced through the organization of production of biomass for energy and other uses in forest plantations of short (fast) coppice rotation (Dražić et al., 2009) or production of forest seedlings. As for agricultural production, land occupation is relatively small, but some effects and limitations are not negligible. The paper presents the possibility of successful integration of poles, substations and transmission lines in the landscape.

Key words: land usage, power transport, forest and agro ecosystems, effects

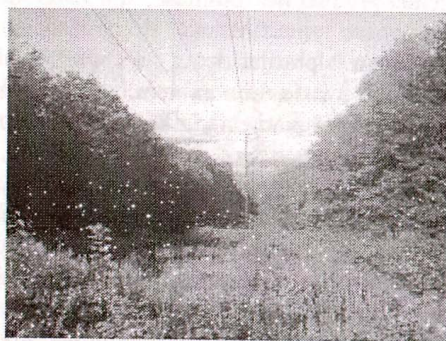
MOGUĆNOST KORIŠĆENJA ZEMLJIŠTA U ZONI TRANSPORTA ELEKTRIČNE ENERGIJE I UTICAJ NA ŠUMSKE I AGRO- EKOSISTEME

Rezime: Za razliku od proizvodnje, prenos električne energije ima znatno manje negativne posledice, posebno kada su u pitanju šumski i poljoprivredni ekosistemi. Uz poštovanje postojećih ograničenja, ove značajne površine je moguće koristiti za poljoprivrednu proizvodnju i specifične delatnosti u šumarstvu. Stvaranje koridora za dalekovode u području šuma prouzrokuje različite posledice na floru i faunu, zavisno od prirode tla, klimatskih uslova i vegetacije. Osnovni negativan uticaj je čista seča šuma na površinama trase dalekovoda i pratećih objekata, kao i trajno onemogućavanje gajenja visokih šuma u koridoru, a time i produkcije komercijalno vrednog drveta. Ekonomski gubitak je moguće ublažiti organizacijom proizvodnje biomase za energetske i druge svrhe u šumskim zasadima kratke (brze) ophodnje (Dražić, D. et al, 2009) ili proizvodnjom šumskog sadnog materijala. Što se tiče poljoprivredne proizvodnje, zauzeće zemljišta je realno malo, ali pojedini uticaji i ograničenja nisu zanemarljivi. U radu su prikazane i mogućnosti uspešne integracije stubova, trafo stanica i dalekovoda u predeo.

Кljučне речи: коришћење земљишта, транспорт електричне енергије, шумски и пољопривредни екосистеми, утицаји

1. UVOD

Za razliku od proizvodnje električne energije, počev od eksploatacije uglja površinskim kopovima gde se na ogromnim površinama degradiraju i uništavaju prirodni ekosistemi i predeli, uz prateće infrastrukturne, demografske, socijalne i druge promene i potrese, preko rada termoelektrana koji prati intenzivno zagađenje vazduha, voda u zemljišta, prenos električne energije ima znatno manje negativne posledice, posebno kada su u pitanju šumski i poljoprivredni ekosistemi [4].



Slika 1. Koridori bez šume ispod dalekovoda

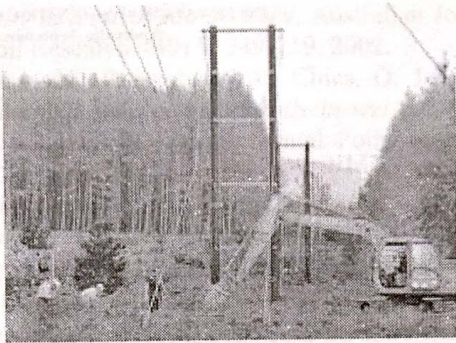
2. UTICAJ NA ŠUMSKE EKOSISTEME

Stvaranje koridora za dalekovode u području šuma prouzrokuje određene posledice na floru i faunu. Posledice su različite i zavise od prirode tla, klimatskih uslova i prisutnih vrsta vegetacije.

Osnovni negativan uticaj je uništavanje, odnosno čista seča šuma na površinama trase dalekovoda i drugih objekata neophodnih za kvalitetan prenos električne energije.

Posledica je i trajno onemogućavanje gajenja visokih šuma u koridoru, a time i produkcija komercijalno vrednog drveta.

Ekonomski gubitak je moguće ublažiti organizacijom proizvodnje biomase za energetske i druge svrhe u šumskim zasadima kratke (brze) ophodnje gde stabla ne ugrožavaju linije dalekovoda, Dražić, D. et al., 2011[3] ili u povoljnim orografskim i saobraćajno dostupnim koridorima proizvodnjom šumskog sadnog materijala.



Slika 2. Primena mehanizacije u šumskim radovima

Opasnost predstavlja i izazivanje erozionih procesa različitog intenziteta, posebno ukoliko je floristički sastav takav da donji sprat šume nije dovoljan da osigura zaštitu tla. U tom slučaju dolazi do erozije humusnog sloja, degradacije zemljišta, daljeg osiromašenja florističkog sastava i u kasnijem periodu, čak i ukoliko se uklone dalekovodi, nemogućnosti da se restauriraju nekadašnji šumski ekosistemi.

Takođe i kod šuma koje su već oštećene, vreme regeneracije može biti veoma dugo, nekad i nemoguće. Neophodno je zato proceniti, zavisno od širine i dužine koridora, u kojoj meri će „regeneracioni potencijal“ šume biti u riziku da bude ugrožen.

Sledeći negativni pratilac su „efekti ruba šume“ dužinom koridora. Stabla koja se nalaze sa obe strane su više izložena prirodnim uticajima nego pre seče, posebno vetru i insolaciji. U zoni rubnih stabala jugu eksponiranih, pod dejstvom direktne insolacije dolazi do odumiranja kore debala i sušenja stabala. Ovaj rizik zavisi od dužine i širine koridora, njegove orijentacije, eksponiranosti, insolacije, izloženosti vetru, vrste drveća i njene otpornosti na promene ekoloških i mikroekoloških uslova sredine i drugih faktora. Pod uticajem insolacije i topih vetrova, dolazi do pojačane evaporacije vlage iz zemljišta u zoni rizosfere stabala rubnih zona šume, što dovodi do slabljenja vitalnosti, smanjene produkcije biomase, pa sve do sušenja stabala.

Negativan pratilac su i otežana primena mehanizacije u radovima na nezi, zaštiti i eksploataciji šuma, kao i otežavanje i rizik primene aviometaoda u zaštiti šuma.

Tokom radova na izgradnji vodova, buka i aktivnosti na gradilištu, mogu da zaplaše neke vrste životinja, koje će pobeći sa prostora koridora i ruba šume i skloniti se na sigurnije lokacije. No, praksa je pokazala, da kada se radovi završe i povrati mir, životinje se vraćaju i nastanjuju na prostoru koji su bile napustile. Zabeleženo i povećanje biodiverziteta, jer su stvoreni novi ekosistemi (livadski npr.) koje nastanjuju nove vrste.

I na kraju, ali ne i najmanje važno, narušava se estetika šumskih predela i ambijentalne celine.

Promene u životnoj sredini mogu imati i pozitivne - obogaćivanje biodiverziteta flore i faune, a negativne promene u sastavu i ponašanju faune nisu trajne.

Dokazano je da dalekovodi namaju uticaj na stvaranje oblaka, izazivanje oluja ili munja. Kada munja padne na provodnike, uređaj za uzemljenje

propušta elektricitet u zemlju. Ovom ulogom gromobrana sprečava se da munje udare u drvo koje je u blizini.

Iste prirode je i pripisivanje uzroka požara dalekovodima, posebno kada su u pitanju dalekovodi viših napona. Smatra se da su dalekovodi izuzetno retko uzrok pojave požara. Tako npr. u Francuskoj EDF smatra da je to manje od 1 %. Ovakva situacija se objašnjava odgovarajućim tehničkim rešenjima, kao što su čvrstoća provodnika, odgovarajući razmak među njima i njihova dovoljna udaljenost od vegetacije, tako da se električni luk ili direktni kontakti ne događaju. Potrebno je vršiti periodične obilaske da bi se proverilo stanje na terenu i odredile mere potkresivanja ili seče, posebno osušenih stabala i stabala sklonih padu. Materijal koji ostane posle ovih intervencija, obavezno se mora ukloniti. Ukoliko ipak dođe do šumskog požara i ako on zahvati koridor, dim i toplota ponekad izazovu električni luk između provodnika i grana. Brojni su dokazi ovih pojava, ali njima nisu uzrok dalekovodi već posledica.

3. UTICAJ NA POLJOPRIVREDNE EKOSISTEME

U ovom slučaju, zauzeće zemljišta je realno malo, a dalekovodi, za razliku od sličnih, linijskih objekata (puteva, kanala itd.) ne presecaju terene. Pojedini uticaji nisu, ipak, zanemarljivi.



Slika 3. Poljoprivredni usevi ispod dalekovoda

Pre gradnje treba sagledati moguće štete (poljoprivredni proizvodi, zemljište, zgrade itd.) pri izgradnji i radu dalekovoda, uključujući i kasnije održavanje.

Treba regulisati naknade za oštećenje pojedinih vrsta poljoprivrednih kultura, livada, njiva, voćnjaka, pri čemu tražiti tehnološko-tehnička rešenja minimizacije šteta, uključujući projektovanje, pripremu gradilišta, planiranje izvođenja radova, planiranje održavanja, korišćenja mašina itd., što je regulisano zakonima.

Radnici elektroprivrede moraju da imaju pristup na poljoprivredne površine. Zato je neophodno prethodno proučiti buduću trasu, sondirati teren, obeležiti, dovesti i odložiti materijal i opremu za podizanje stubova i postavljanje provodnika.

Takođe treba povremeno održavati i popravljati izgrađeno. Pri ovim radovima može doći do oštećenja tla i kultura. Najčešće su to trase, kolovozi ili pešačke

staze koje rezultuju gubitkom dela žetve, teškoćama obavljanja radova, troškovima revitalizacije tla. Nekada se dogode oštećenja sistema drenaža i navodnjavanja, ograda, žive ograde ili puta.

Kada je dalekovod već izgrađen, samo njihovo prisustvo nanosi štete poljoprivredi:

- gubici prinosa zbog zauzetih površina stubovima, i nemogućstva da se taj deo obrađuje;
- smetnja za obradu dela površine oko stubova, posebno ukoliko se izvodi mašinama;
- troškovi pljevljenja korova;

Veličina oštete zavisi od vrednosti pojedinih vrsta poljoprivrednih kultura i veličine zauzetog prostora stubovima premda je nekada, kada su stubovi vrlo veliki, moguće vršiti obrađivanje dela površine između njegovih podnožja. Smetnje mogu biti veće ukoliko poljoprivrednik koristi specijalne savremene tehnike.

Kada su u pitanju prostori ispod vodova, zaključak eksperata je da ne postoje bilo kakve smetnje za obradu. Minimalne visine provodnika su propisane i dovoljno velike. „Tehnička odluka“ na primer definiše minimalnu visinu od 8 m za 400 kV i 7.1 m za 220 kV dalekovode. Ova odluka predviđa posebno u oblastima gde se kreću velike poljoprivredne mašine (velike visine), u blizini zgrada i gde su obavezni prelazi, da se visina provodnika poveća tako da bude 3.3 m iznad mašina za 400 kV, odnosno, 2.1 m za dalekovode 220 kV. Takva visina omogućuje nesmetano manevrisanje radi obrade ili zalivanja. Nije zabranjen tretman avionima ili helikopterima, niti njihov prolaz ispod dalekovoda.

U svakom slučaju, izvođenje radova u blizini dalekovoda mora se uvek vršiti sa predostrožnošću, posebno pri manipulaciji sa aparatima velikih dimenzija ili metalnim delovima većih dužina da bi se sprečio bilo kakav kontakt. Treba povremeno organizovati kampanje edukacije i upozorenja poljoprivrednika o potrebnoj pažnji.

Postoji jedna posebna moguća posledica koja se odnosi na metalne ograde i špalire vinograda postavljenih paralelno sa dalekovodima. U određenim uslovima približavanja, i ako su direci koji drže ogradu izolatori (na primer od drveta), u žicama ograde se indukuje napon. Kroz čoveka, koji pipne žice, izvršice se pražnjenje koje nije opasno ali je neprijatno. Ovo se otklanja bez teškoća ako se žice uzemlje postavljanjem na regularnim odstojanjima zabodene šipke vezane za žice.

Dokazano je da dalekovodi nemaju uticaj na promene meteoroloških prilika zbog kojih mogu nastati štete u poljoprivredi, kao što su na primer munje ili grad. Nastajanje oluja, pomeranje i električni naboj oblaka uslovljeni su isključivo atmosferskim fenomenima i nemaju veze sa prisustvom dalekovoda (elektromagnetnog polja). Pri olujama, iznad dalekovoda dolazi do pojave munja koje padaju na stubove ili provodnike, kao i na druge isturene predmete, izolovane zgrade, stabla i sl. Međutim, dalekovodi tada imaju ulogu gromobrana, jer postoje uzemljenja na svakom stubu.

Nije dokazano da elektromagnetno polje koje stvaraju dalekovodi ima štetan uticaj na biljni svet.

Da bi se negativni efekti sveli na minimum, potrebno je preduzeti sledeće mere:

- Konsultacije sa merodavnim za izbor trase;
- Utvrđivanje detalja izvršenja radova, vršiti detaljne studije i istraživanja i traženja rešenja koja daju minimum oštećenja i smetnji.
- Kada tehnički zahtevi i konfiguracija terena dozvoljavaju, stubovi se postavljaju na granicama koje razdvajaju načine rada ili na granici puteva.
- Konstruisanje i održavanje dalekovoda obuhvata informacije o interesima obe strane.
- U slučaju otvaranja gradilišta, obaveštava se druga strana i po potrebi se vrši seča ili žetva;
- Dogovara se o modalitetu izvođenja radova kako bi se se minimizirale štete zbog oštećenja tla i kultura i smetnji za obrađivanje.

Posebna pažnja se posvećuje:

- Očuvanju postojećih uređaja dreniranja i irigacije;
- Zadržavanju livada (njiva) zatvorenih tokom radova;
- Zaustavljanju radova ako dođe do nevremena zbog čega oštećenja mogu biti znatno uvećana;
- Čišćenju gradilišta od svih otpadaka i ostataka bilo koje vrste;
- Po završetku radova ulaženje u posede treba minimizirati. Za nadzor koristiti maksimalno letilice.

Prema Aleksandrov, G.N., Lisočkina, T. V., Morozov, JU. A. i Tolstopjatov, V. N. [2], preporuke za zaštitu od dejstva električnih polja su sledeće:

- Na stubovima ili na specijalnim podupiračima treba postavljati plakate za upozorenje sa ukazivanjem zone zabranjenog i dozvoljenog prolaza;
- Ne treba dozvoljavati poljske radove u blizini dalekovoda vozilima na točkovima. Radovi se mogu izvoditi samo mašinama sa gusenica;
- Sve poljoprivredne mašine koje rade u blizini dalekovoda moraju imati metalne kabine ili zaštitne pokrivke sigurno povezane sa telom mašine;
- Preporučuje se izvođenje seoskih radova pomoću mašina ili mehanizacije samo u pravcu normalnom na pravac prostiranja dalekovoda;
- Prelaz dalekovoda preko puteva treba ostvarivati u blizini stubova. U slučaju da se prelaz ostvaruje po sredini, provodnike treba vešati na više stubove i sa smanjenim razmakom između stubova;
- Za smanjenje napona električnog polja na prolazima i na mestima prolaza ljudi mogu se primeniti ekranske sajle ili nastrešice, koji su u vidu paralelnih uzemljenih provodnika (prečnika 5-10 mm, rastojanja među provodnicima 0.2- 0.4 m), zategnuti na specijalne uzemljene potpore. Optimalna konstrukcija sajli ili nastrešica određuje se pri projektovanju dalekovoda uzimanjem u obzir realnih uslova na terenu.

4. INTEGRACIJA STUBOVA, TRAFOSTANICA I DALEKOVODA U PREDEO

Za postavljanje navedenih elemenata u prenosu električne energije, neophodno je zauzeće zemljišta, odnosno prostor tokom izgradnje objekata, kao i za njihovo kasnije održavanje i popravke.

Pored brojnih tehničkih zahteva, poželjno je da se ovi objekti što bolje uklape u okružujući predeo – ambijent, kako se nebi narušavala estetika prostora.

Ispunjenjem zahteva minimizacije zauzeća površina i minimizacije vizuelnog uticaja, uz održavanje potpune funkcije, znači integraciju više funkcija u jednoj komponenti. Zato je neophodno projektovanje multifunkcionalne opreme.

Nova rešenja sklopova transformatora, prekidača i diskonektora smanjuju i zahteve za fundiranja, daju mogućnost fabričkog ispitivanja celih funkcionalnih sklopova kao i transport u standardnim kamionima.

Glavni izvor buke su transformatori i za sada se najviše postiže odgovarajućom konstrukcijom jezgra, dok se za stare postojeće trafice mogu primeniti rešenja aktivne ili pasivne zaštite od buke.

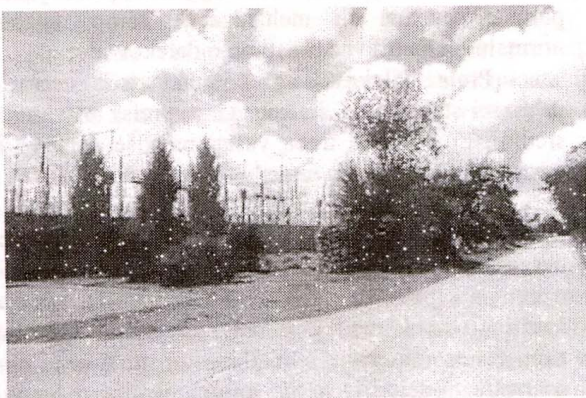
4.1. Harmonizacija

Projektovanje i izvođenje objekata, ograda, pejzažnog uređenja treba da bude u skladu sa prirodom. Stalnu pažnju obraćati estetskom momentu, harmonizaciji siluete i visine tornjeva, pri čemu je neophodna stalna saradnja sa arhitektama i pejzažnim aritektama.

4.2. Integracija podstanica

Podstanice su od izuzetne važnosti za nesmetan protok struje. Najveći broj ovih podstanica je izgrađen nadzemno. Način unošenja u predeo je veoma bitan sa stanovišta ekologije. To podrazumeva izbor najbolje lokacije, pri čemu se razmatra geografski položaj, područja za stanovanje, priroda, kao i ekonomija. Posebne analize se rade od strane nezavisnih eksperata (Studija uticaja sa stanovišta arhitekture, akustike, pejzaža), nakon čega se izlažu javnoj diskusiji.

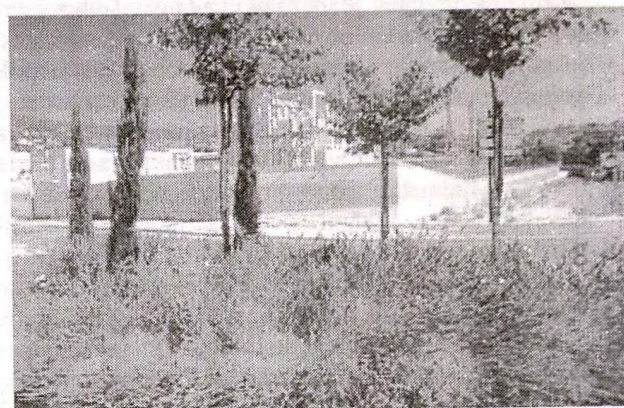
Ovi objekti se moraju uklopiti u okruženje, odnosno predeo. Izbor ograda, biljnih vrsta koje će se saditi, tačke prilaza, zone trave i šljunka će odrediti izgled i uklopiti podstanice u pejzaž.



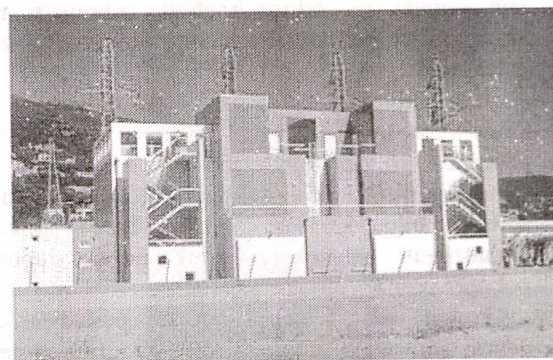
Slika 4. Ograđivanje (oblici i boje)

U gusto naseljenim urbanim područjima, postavljanje visoko i srednje naponskih podstanica u izrađenim delovima i njihov vizuelni uticaj proučavaju arhitekte i pejzažne arhitekte.

U Parizu, gradu sa preko 30 ovakvih objekata, oni su veoma često locirani tako da zahtevaju osetljivu zaštitu okoline.



Slika 5. i 6. Sadnja ekološki odgovarajućih biljnih vrsta



Slika 7. Harmonizacija oblika i boja



Slika 8. Umetnost kamuflaže – podstanica u Parizu

Vodovi, transformatori i drugi objekti imaju direktan vizuelni uticaj, a buka može biti pratilac postrojenja. Zvuk je rezultat rada transformatora i njihovih sistema hlađenja. Obično su oni kratki i povremeni (otvaranje i zatvaranje prekidača). Vrednosti se kreću od 5dBA danju i 3dBA noću. Neophodna je izrada Studije o akustici.

4.3. Izolaciona ulja

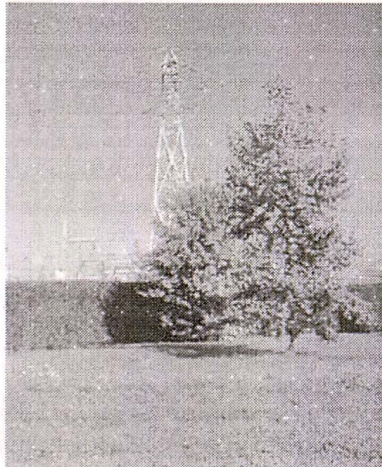
Ulja koja se nalaze u transformatorima se koriste za izolaciju i rashlađivanje. Na primer, 225/20 kV transformator i prateća oprema sadrže približno 25 m³ ulja. Da bi se sprečilo curenje, uređaj je obavijen vodootpornom konstrukcijom i zaštićen i u slučaju požara, tako da se spreči svaki rizik zagađenja okoline. Posebne institucije su zadužene za rukovanje ovom vrstom otpada.

4.4. Herbicidi

Platforma podstanica je u što širem prostoru pokrivena šljunkom. Njihovo redovno održavanje je pomoću herbicida baziranih na glifosfatima. Ovi proizvodi su nezapaljivi i neeksplozivni, ali nisu biorazgradivi.

4.5. Integracija vodova - Vegetacija

Neki tornjevi se mogu maskirati korišćenjem živica ili grupa žbunja i drveća. Za to se može koristiti postojeća vegetacija ili nova rešenja pejzažnih arhitekata.



Slika 9. Vodovi zaklonjeni vegetacijom

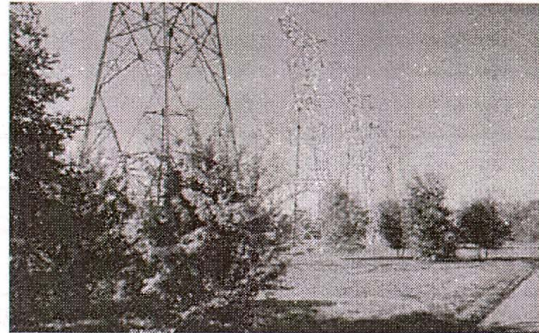
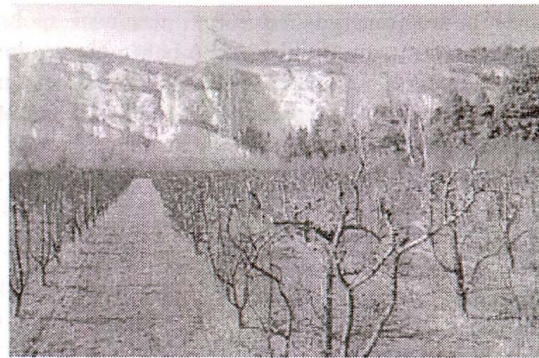
Integracija nadzemnih vodova znači iznalaženje najboljeg puta, uzimajući u obzir geografiju, područja za stanovanje, prirodne karakteristike, zone ekonomske aktivnosti (farme, postojeća infrastruktura i dr.), pejzaž i mesto. Stručnjaci određuju najbolju rutu, vladine službe prihvataju rešenje, koje se zatim daje u javnu raspravu.

Izbor najpogodnijih tehničkih rešenja sledi izbor mera za ublažavanje:

- Pažljivim izborom pogodnih tornjeva (visina, oblik, priroda) moguće je postići najbolju vezu sa predelom:

Postoji mogućnost korišćenja obojenih tornjeva. Generalno, tornjevi su galvanizirani, a njihov sjaj ubrzo nestane. U nekim slučajevima, bojama se može znatno poboljšati stanje.

Na primer, u ruralnom okruženju, kada tornjevi stoje ispred fona konstantnih karakteristika, boja izabrana prema pozadini (tamno zelena prema šumi četinarskog drveća) su odlično rešenje. Ili, plava prema boji neba.

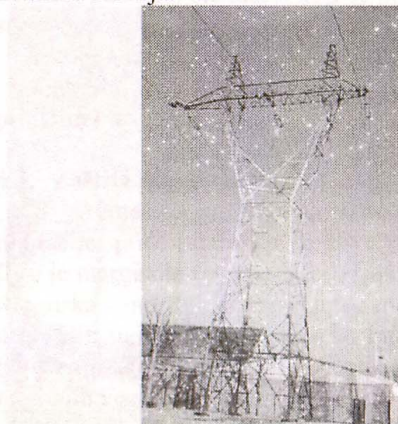


Slika 10 i 11. Tornjevi i vodovi uspešno uklopljeni u predeo



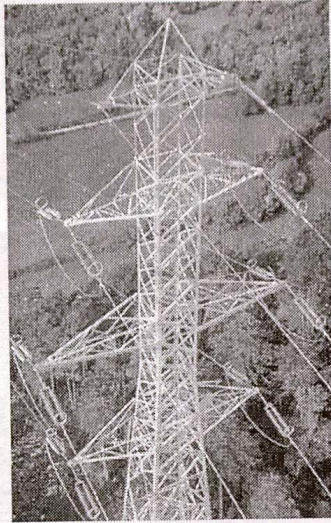
Slika 12. Vizuelne prednosti obojenih tornjeva

U peri-urbanim područjima, ponekad se predlažu umetnička rešenja.



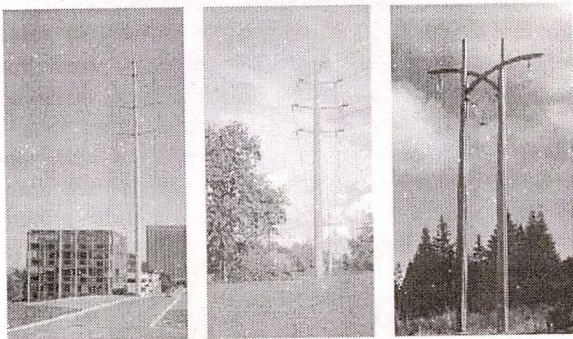
Slika 13. Umetničko rešenje tornja

U područjima gde se koristi vazdušni saobraćaj, tornjevi se mogu bojiti crveno-belo. U saradnji sa vazduhoplovnom kompanijom, crveno-belo se mogu bojiti vrhovi tornjeva, pa ih posmatračima na zemlji ne uočavaju.



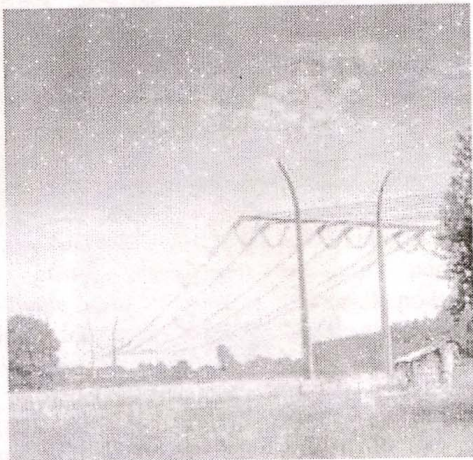
Slika 14. Obojeni tornjevi u zoni avio saobraćaja

Specijalni tornjevi: Na sledećim slikama prikazana su arhitektonska rešenja za nekoliko tipova tornjeva:



Slika 15-17. Različiti materijali za izradu tornjeva: Metalni, betonski i toranj od drveta

Često se u svetu raspisuju konkursi za umetnička rešenja tornjeva. Čuveni su tornjevi koje su kreirali arhitekti Mimram i Riči, pobednici na Međunarodnom konkursu organizovanom 1995.



Slika 18. Fougère kula

5. REDUKOVANJE NADZEMNE MREŽE

Jedan od načina minimiziranja negativnih posledica transporta električne energije je redukovanje nadzemne mreže. Francuska je jedna od zemalja koja je veoma mnogo uradila i dalje intenzivno radi u ovoj oblasti.

U sledeće tri godine RTE se obavezala da neće povećati nadzemnu mrežu.

Ovaj cilj se ostvaruje kombinovanjem dve akcije:

- 25% ukupne dužine nove i rekonstruisane visokonaponske mreže će biti podzemno;
- postojeća nadzemna mreža će biti demontirana za dužinu ekvivalentnu dužini nove mreže koja se gradi.

Razvija se podzemna mreža od 400 kv, 225 kv – linije u gradskim sredinama sa preko 50.000 stanovnika i 63 kv i 90 kv – prioritet će biti dat podzemnim kablovima u urbanim područjima, kao što su zaštićene zone, prirodni parkovi, arhitektonski vredne zaštićene celine i sl.

Više od 4% 225 kv, 90 kv i 63 kv mreže koju održava RTE je podzemno, a dužina nadzemne mreže se svake godine smanjuje.

Prema Piketty izveštaju iz februara 2001 (General Mines Council), odnosi su sledeći:

Voltaža	Tip područja	63/90 kV	225 kV	400 kV
Nadzemna	Ruralna područja	1 to 1.4	1.5 to 3	3 to 6
	Urbana područja	1.5 to 2	3 to 6	4 to 8
Podzemna	Ruralna područja	2 to 4	4 to 6	
	Urbana područja	3 to 8	5 to 12	

Francuska je jedna od zemalja najaktivnijih u postavljanju podzemne 225 kv mreže. Dobro su plasirane 90 kv i 63 kv linije, posebno uzimajući u obzir gustinu populacije. U celini, preko 2000 km 90 kv i 63 kv linija i preko 800 km 225 kv linija je postavljeno podzemno. Prioritet je dat urbanim i periurbanim područjima u kojima je gustina stanovnika najveća.

Postavlja se pitanje da li sve linije mogu da budu podzemne?

Postavljanje podzemne 400 kv linija je veoma složeno i skupo sa tehničke tačke gledišta, posebno kada se uzme u obzir gustina populacije:

- podzemnim linijama se gubi energija. Svakih 15 do 20 km, bilo bi neophodno izgradnja podstanica da bi se kompenzovao gubitak energije, od kojih svaka zahteva angažovanje nekoliko hektara zemljišta.
- Da bi se postigao ekvivalent 400 kv nadzemne linije, potrebno je nekoliko paralelnih kablova, što bar deset puta povećava cenu u odnosu na nadzemne linije.

Na polju podzemnih 225 kv, 90 kv i 63 kv kablova:

- postavljanje podzemnih instalacija je već danas tehnički izvodljivo i već se primenjuje;
- za 225 kv linije, sekcije se konstruišu u dužini do 15 km,
- za 90 kv i 63 kv linije, najduže sekcije su do 30 km.

Ipak, još uvek se ne mogu generalizovati ova rešenja. Ekonomski zahtevi su veliki, a i tip zemljišta ne dozvoljava uvek podzemna rešenja. Pored toga, bilo bi neophodna izgradnja kompenzacionih podstanica svakih 25 do 30 km za 225 kv linije i svakih 50-70 km za 90 kv i 63 kv linije, što zahteva značajnu površinu

zemljišta. Konačno, intervencije u slučaju incidenata su duže, komplikovanije i skuplje. Nije preporučljivo postavljati podzemne linije kroz prirodna područja (biodiverzitet, Natura 2000).

5.1. Podzemni kablovi u drugim zemljama

Francuska[1] je jedna od najaktivnijih zemalja u

postavljanju podzemnih kablova za voltažu između 150 i 230 kv.

Za nivo voltaže između 149 i 229 kv, faktor podzemnih linija je u Francuskoj relativno visok (3,2%). Za visok napon (između 50.000 i 150.000 volti), Francuska je takođe dobro plasirana, posebno ukoliko se ima u vidu gustina populacije.

Zemlja	Gustina populacije u zemlji (stan./km ²)	Km podzemnih linija >149 i <229 kV	Procenat km podzemnih linija >149 i <229 kV
Holandija	388	6 km	0.93 %
Francuska, 225kV (RTE)	108	798 km	3.20 %
Kanada (Ontario Hydro, Hydro Québec-Transénergie)	3	49 km	0.36 %
Španija (Endesa, Iberdrola, Unión Fenosa, Hidroeléctrica del Cantábrico y Red Eléctrica de España)	78	75 km	0.47 %
Nemačka (Bayernwerk, Bewag, EnBW, HEW, Preussenelektra, RWE, VEAG, VEW)	230	35 km	0.16 %
Italija (ENEL)	192	387 km	2.83 %

Zemlja	Gustina populacije zemlje (stan./km ²)	Km podzemnih linija >50 and <150 kV	Procenat km podzemnih >50 i <150 kV
Holandija	388	905 km	14.00 %
Francuska, 225 kV (RTE)	108	1896 km	3.80 %
Kanada (Ontario Hydro, Hydro Québec-Transénergie)	3	215 km	2.00 %
Španija (Endesa, Iberdrola, Unión Fenosa, Hidroeléctrica del Cantábrico y Red Eléctrica de España)	78	188 km	0.58 %
Nemačka (Bayernwerk, Bewag, EnBW, HEW, Preussenelektra, RWE, VEAG, VEW) [5]	230	4740 km	6.20 %
Italija (ENEL)	192	449 km	1.20 %

Izvor: CYCABEL

U martu 2003, ETSO (Udruženje Evropskih Transmisionih Sistem Operatora) je objavilo svoju zvaničnu poziciju o korišćenju podzemnih kablova u razvoju 400 kv sistema. Analizirani su zahtevi kako sa socijalnog, tako i sa stanovišta životne sredine, a poređenje je vršeno između nadzemnih i podzemnih kablova sa tehničkog, ekonomskog i ekološkog gledišta.

Rezultati pokazuju da je tehnologija za 400 kv podzemne kablove pogodna za distance od nekoliko km. Razlika u ceni između podzemnih i nadzemnih linija je veoma značajna (preko 5 miliona Eura ili 10-12 puta po kilometru). Zaključak je da je za ekstra visoku voltažu nadzemna linija ekonomski daleko najprihvatljivija.

Za razliku od brojnih biomedicinskih istraživanja u područjima sa elektromagnetnim poljima (Svetska zdravstvena organizacija (WHO), Međunarodna Agencija za istraživanja kancera (IARC), Evropska Komisija, Ministarstva zdravlja mnogih zemalja, EPRI, Nacionalni instituti zdravlja i druge merodavne

institucije, nisu zabeležena istraživanja u odnosu na biljni svet.

5.2. Zaštita životne sredine

Mreža proizvodi veoma malo otpada. To su uglavnom staklo i metal starih postrojenja koji se mogu reciklirati. Moraju se primeniti standardi ISO 14001, kao i svi standardi koji se odnose na životnu sredinu.

Neophodno je angažovanje nezavisnih eksperata.

Gas SF₆ koji može iscuriti u malim količinama prilikom postupka održavanja

5.3. Zaštita ptica

S vremena na vreme, naročito u periodu migracije, ptice udaraju o vodove u zonama rizika. Ovo je marginalan problem jer visoka i ekstra visoka naponska mreža prouzrokuju manje od 0,5% nesrećnih uginuća ptica. Ovo je minimalni uzrok u poređenju sa 35% od pesticida i zagađenja, 30% od motornih vozila, 15% od modifikacije životne sredine i useva i 10% od lova.

Udruženja prenosnika električne energije, preduzimaju mere da se ova pojava smanji.

Potrebno je determinisati sektore rizika prema topografskim uslovima, vremenskim prilikama, prirodni vrste ptica i vegetaciji. Oni su lokalizovani i za ovo su urađene brojne biološke studije.

U saradnji sa ornitolozima, u Francuskoj su razvijena dva sistema u cilju redukovanja broja poginulih ptica. S jedne strane, preduzimaju se mere da se kablovi učine mnogo uočljivijim za ptice. Ovaj vizuelni sistem upozoravanja se sastoji od obojenih spirala koje se obmotavaju oko kablova. Pored toga, kada duva vetar, ove spirale proizvode zvuk koji ptice registruju.

Drugi način je dizajniran tako da samo zadrži ptice na odstojanju pomoću vizuelnog sistema strašila: siluete sokola ili jastreba koji leti se postavljaju na vrh tornjeva da bi zastrašivali i odvrćali ptice. Ptice instinktivno beže od ovih objekata kako bi izbegle grabljivice.

6. REFERENCE

- [1]***(1985) Les lignes de transport et l'environnement. Electricité de France
- [2]Aleksandrov, G.N., Lisočkina, T.V., Morozov, J.U.A., Tolstopjatov, V.N. (1973) Zaščita ot električeskova polja sozdaemova VL sverhvisokova napraženija. u: Rekomandaciji po zaščite ot vozdejtstvija. Moskva: VCSPS
- [3]Dražić, D., Veselinović, M., Batos, B., Rakonjac, Lj., Cule, N., Mitrović, S., Djurović-Petrović, M. (2011): Energy plantations of dendroflora species on open pit coal mines overburden deposits. African Journal of Agricultural Research Vol. 6(14), 3272-3283.
- [4]Gavrilović, M., Putnik, R., Fotev, A., Dražić, D., Putnik, O., Pajević, V. (2005) Problematika zaštite životne sredine u preduzećima za prenos i distribuciju električne energije. Beograd, 98/04/DRI
- [5]International Energy Agency (2002) Country market overview: Germany. Report

ISBN 978-86-7892-345-6



9 788678 923456