



Viti i XIV-të i Botimit, Nr. 2,

Dhjetor 2022

FUSHA MAGNETIKE DHE AJO ELEKTRIKE, NË LINJAT E TRANSMETIMIT TË ENERGJISË ELEKTRIKE TË TENSIONIT TË LARTË, NDIKIMI NË MJEDIS

Fatmir Basholli*, Lumturi Mërkuri*, Adisa Daberdini**

*Albanian University, Tiranë

**Universiteti “Aleksandër Xhuvani”, Elbasan

Përmbledhje

Në sistemin e transmetimit të energjisë elektrike në Shqipëri aplikohen linjat me nivel tensioni, 110 kV, 220 kV dhe 400 kV përkundrejt linjave të transmetimit me nivele të tjera të tensionit që aplikohen në disa vënde të tjera. Këto linja kanë një rëndësi shumë të veçantë në transmetimin e energjisë elektrike pasi furnizojnë me energji qytetet dhe industrinë në vend si dhe një pjesë e tyre bëjnë të mundur shkëmbimin e energjisë elektrike me shtetet fqinjë, duke e bërë sistemin elektroenergjitik shqiptar pjesë të sistemit europian. Si pasojë, këto linja, kanë një shtrirje pothuajse në të gjithë teritorin e vëndit.

Me lëvizjet demografike që ndodhën në vëndin tonë, kryesisht pas viteve 90 - të, u rrit kërkesa për banesa dhe për biznese të ndryshme në zonat urbane ku perspektiva premtonte siguri për të ardhmen. Në disa raste këto banesa dhe biznese, janë ndërtuar edhe në zonat ku kalojnë linjat e tensionit të lartë, duke mos marrë parasysh shkallën e rrezikut të fushës elektromagnetike që mund të shfaqet prej këtyre linjave, çka do jetë fokusi i këtij punimi. Në analizë merret një nga këto linja 400 kV duke arritur në përfundime me vlerë për personelin që punon në kompanitë e shpërndarjes energjitike, strukturat e legalizimit të objekteve të ndërtuara pa leje dhe vecanërisht për ndërgjegjësimin e qytetarëve për efektet negative në shëndetin e tyre nga efekti i fushës elektrike dhe magnetike.

Fjalë çelës: *Fusha elektrike, Elektronike, tensioni i lartë, linjat e shpërndarjes, efektet biologjike*

MAGNETIC AND ELECTRIC FIELDS IN HIGH - VOLTAGE POWER TRANSMISSION LINES, IMPACT ON THE ENVIRONMENT

Abstract

In the electricity transmission system in Albania, lines with voltage levels of 110 kV, 220 kV and 400 kV are applied compared to transmission lines with other voltage levels that are applied in some other countries. These lines have a very special importance in the transmission of electricity as they supply energy to the cities and industry in the country and a part of them enable the exchange of electricity with neighboring countries, making the Albanian electricity system part of the European system. As a result, these lines have an extension in almost the entire territory of the country.

With the demographic movements that took place in our country, mainly after the 90s, the demand for housing and for various businesses in urban areas increased, where the perspective promised security for the future. In some cases, these houses and businesses are also built in the areas where the high voltage lines pass, not taking into account the degree of danger of the electromagnetic field that can appear from these lines, which will be the focus of this paper. One of these 400 kV lines is analyzed, reaching valuable conclusions for the personnel working in energy distribution companies, the legalization structures of objects built without permission, and especially for the awareness of citizens about the negative effects on their health from the effect of electric and magnetic field.

Key words: *Electric field, Electronics, high voltage, distribution lines, biological effects*

1.Hyrje

Në kënvështrimin e një specialisti, zonat ku kalojnë linjat e shpërndarjes të tensionit të lartë, konsiderohen si zona të ndotura nga fusha elektrike dhe ajo magnetike që krijojnë këto linja. Duke e konsideruar trupin e njeriut material përcjellës, atëhere del e nevojshme të studiohen marëdhëniet midis fushës magnetike dhe trupit të njeriut si dhe fenomenet që zhvillohen në ketë të fundit kur është i ekspozuar përkundrejt fushave në fjalë për një kohë të gjatë. Eshtë me tepër rëndësi të studiohet nëse një njeri i ekspozuar kundrejt këtyre fushave, për një kohë të gjatë, shfaq probleme biologjike të ndryshme nga ato normale si dhe për c'vlere të fushës elektromagnetike lindin këto probleme dhe cilat janë grupmoshat më delikate. Të mohosh bashkëveprimin midis fushave elektromagnetike dhe qënieve të gjalla do të ishte një nonsens shkencor. Ashtu si qëniet e gjalla, edhe njerezit, janë sisteme biologjike të hapura ku me të cilën do të nënkuptojmë se nga mjedisi që i rrethon, afër ose larg tyre, marrin informacione ritmike që veprojnë në mjediset e tyre të brëndëshme. Pra, me ketë do të kuptojmë që një qenie e gjallë, duke marrë më tepër në konsideratë trupin e njeriut mund të konsiderohet globalisht si një ansambël i bashkëveprimit të këtyre fushave me organizmat biologjike.

Valët elektromagnetike që janë të pranishme në biosferë, qofshin këto natyrale apo artificiale mund të ndikojnë pozitivisht apo negativisht në organizmin e njeriut. Për këtë çështje janë publikuar edhe studime të cilat vënë në dukje, “*efektet biologjike të valeve elektromagnetike që nganjëherë por jo gjithmonë shoqërohen me efekte të dëmshme për shëndetin*”. Në lidhje me efektet e dëmshme që sjellin valët elektromagnetike në organizmat biologjike ka edhe disa hipoteza të cilat ende janë objekt studimesh dhe vërtetojnë një shkallë të lartë përputhshmërie me ndikim në qëniet e gjalla. Duke patur parasysh se çdo qenie e gjallë reagon për një nivel të caktuar të fushës elektrike dhe asaj magnetike, objekti i këtij artikulli do të përqëndrohet në nivelet e këtyre fushave për linjat e transmetimit të energjisë elektrike 400 kilovolt [1].

2. Normat mbi nivelet e rekomanduara

Çdo shtet, ashtu si edhe në vëndin tonë, janë rekomanduar disa norma të cilat deri tashmë pranohen si të pa dëmshme për organizmin e njeriut. Këto norma për Shqipërinë variojnë si më poshtë:

Për punonjësit e sistemit elektroenergjitik

a) Dita e punës (8 orë): Fusha elektrike 10 kV/m Fusha magnetike 500 mikro tesla

b) Pak orë në ditë : Fusha elektrike 30 kV/m Fusha magnetike 5000 mikro tesla

Për popullsinë

a) 24 orë në ditë : Fusha elektrike 5 kV/m Fusha magnetike 100 mikro tesla

b) Pak orë në ditë : Fusha elektrike 10 kV/m Fusha magnetike 1000 mikro tesla

Në këtë punim do të marrim në shqyrtim vetëm rastin kur njeriu, popullsia apo qëniet e gjalla janë të ekspozuar kundrejt fushave në fjalë për 24 orë në ditë.

Pozicionet në të cilat do të studiohet fusha elektrike dhe ajo magnetike, janë vëndet tek shtyllat dhe në mesin e kampatës së linjave. Për secilën linjë janë marrë tipet e shtyllave të cilat janë përdorur në keto linja dhe janë përcaktuar lartësitë e përcjellesave nga toka si dhe nga aksi i shtyllës.

Përsa i përket lartësisë së përcjellesave nga toka në mesin e kampatës, ato ndryshojnë në varësi të zonës në të cilën kalojnë. Kemi tre zona, klasifikimi i të cilave është si më poshtë [2].

Tabela 1, Normat e rekomanduara dhe pranura në Shqipëri për secilën nga zonat e lartë përmendura janë si më poshtë:

Linjat e shpërndarjes	Zonat e pa banuara	Zonat e rrugëve	Zonat e banuara
Linjat 110 kV	6 m	7m	7m
Linjat 220 kV	7m	8m	8m
Linjat 400 kV	8m	10m	9m

Linjat me nivel tensioni 400 kV në Shqipëri janë :

Elbasan – Zëmbllak; Zëmbllak – Kardia; Tiranë – Elbasan; Tiranë – Vau i Dejës; Vau i Dejës – Kosovë; Vau i Dejës – Podgoricë (Mali i zi).

Në trajtim marim në analizë linjën, Tiranë – Vau i Dejës që kalon mbi zona të pabanuara, mbi rrugë dhe në zonat e banuara (fig.1).

Për cdo fazë janë kryer llogaritjet për fushën elektrike dhe magnetike tek shtylla si dhe në mesin e kampatës. Me vlerat e gjetura janë ndërtuar grafikët e fushave përkatëse. Vlerat e gjetura i përkasin lartësisë një metër nga sipërfaqja e tokës. Në artikullin e prezantuar do të përqëndrohemi në detaje, në studimin dhe analizën e linjës, Tiranë – Vau i Dejës me gjatësi 76.13 km.

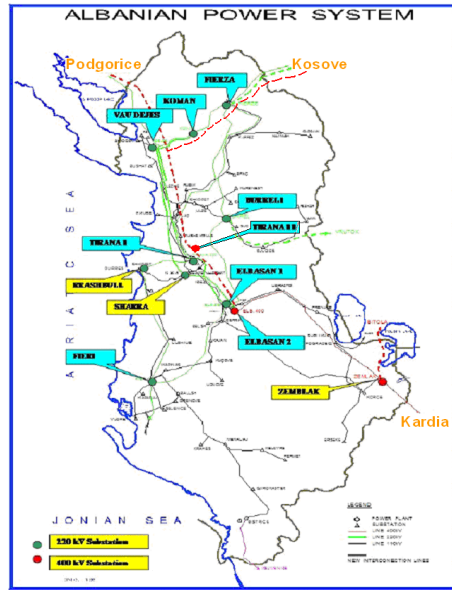


Figura 1. Harta e sistemit elektroenergjetik Shqiptar

3. Programi llogaritës, të dhënat dhe konceptet kryesore

1. Programi llogaritës ka si pikënisje formulat llogaritëse përkatëse të paraqitura si më poshtë, përkatësisht për fushën elektrike dhe për atë magnetike.

$$E_y\left(\frac{K}{m}\right) = k_1 \cdot U \cdot \left[A - \frac{1}{2}(B+C) + j \frac{\sqrt{3}}{2}(B-C) \right] \quad B_x(T) = k_2 \cdot I \cdot \left[A - \frac{1}{2}(B+C) + j \frac{\sqrt{3}}{2}(B-C) \right]$$

Vihet re se analiza bëhet në planin e numrave kompleks në formën algjebrike të tyre. Detyra kryesore e programit llogaritës është që fushën elektrike dhe atë magnetike të linjës të paraqitur me funksionet komplekse të mësipërme ti superpozojë algjebrikish, duke operuar me pjesët reale dhe imagjinare të tyre dhe rezultatit ta kalojmë në llogaritjen e vlerave absolute përkatëse që janë vlerat e fushës elektrike dhe asaj magnetike.

2. Më konkretisht në formën algjebrike do të kishim: $\alpha_1(x) + j\alpha_2(x)$; $\alpha_1(x) + j\alpha_2(x)$

Programi ka si detyrë ti mbledhi algjebrikisht dhe të arrijë në rezultanten

$$\alpha_1(x) + \alpha_2(x) \text{ ku } \alpha_1(x) \text{ është shumatorja e } \alpha_1(x) \text{-ve dhe } \alpha_2(x) = \sum \alpha_2(x)$$

Më tej vihet detyra që të ndërtojmë modulet

$$A(x) = \sqrt{\alpha_1^2 + \alpha_2^2 + \dots}$$

Kjo bëhet edhe për shprehjen e E (x) dhe për shprehjen e B (x) në të njejtën mënyrë. Kështu që programi na jep këto vlera rezultante në formën komplekse dhe si modul. Madje ka marrë detyrën të paraqesë grafikisht vlerat e E dhe B në varësi të distancës X [3].

3. Programi jep mundësinë që duke e trajtuar atë në planin kompleks, të bëhet superpozimi i dy fushave siç është rasti i linjave me dy qarqe.

4. Madje ka mundësinë që ky program të adoptohet dhe për linjën me katër qarqe. Kjo gjë është një mundësi inxhinjrike e veçantë.

Të dhënat që futen në program janë:

- Tensioni nominal i linjës.
- Rryma nominale e linjës.
- Lartësitë e përcjallësave nga toka .
- Distancat e përcjellësave nga aksi i shtyllës.

4. Efektet biologjike të fushave elektromagnetike, identifikimet e para

Është një fakt i njohur dhe një realitet, se në të gjitha rastet, fusha apo vala elektromagnetike, bashkëvepron me çdo trup të futur në fushë, dielektrik, përçues, qenie biologjike etj. Shkalla e bashkëveprimit varet nga madhësia e fushës, pra parametrat që e karakterizojnë atë, siç janë intensiteti i fushës elektrike E , intensiteti i fushës magnetike H , frekuenca f , mjedisi μ , ϵ etj dhe nga përmasat dhe lloji i trupit. Në bashkëveprimin e fushës elektromagnetike me njeriun ngrihen edhe problemet bioelektromagnetike e në një vështrim të parë ato ekologjike .

Në një trajtim të thjeshtuar edhe qëniet biologjike mund të shihen si objekte të vëna në një fushë elektrike, magnetike apo elektromagnetike. Realisht, ato në të vërtetë përfaqësojnë sisteme elektromagnetike me prejardhje endogjene të natyrës biologjike, kemi të bejmë me probleme të bionikës apo të bioelektromagnetizmit. Në këtë mënyrë edhe bashkëveprimet janë të ndërlikuara e pasojat ende në studim dhe një fushë e rëndësishme e kërkimeve që vazhdon prej disa dekadash.

Efektet potenciale mbi shëndetin e njeriut të fushave elektromagnetike artificiale, kanë tërhequr vëmendjen e studjuesve që në fund të shekullit të XIX. Vëmë në dukje se deri në vitin 1970, efektet e dëmshme të fushave elektromagnetike të frekuencave të ulëta (50, 60 Hz), nuk njiheshin, pra nuk kishte asnjë shqetësim, me gjithë shtrirjen në rritje të rrjetave të tensionit të lartë dhe nivelet e tensionit të realizuara. Në këtë kuptim mendimi shkencor ishte i kufizuar dhe nuk shqetësohej njeri për dëmet që mund të sillnin fushat elektromagnetike për shëndetin e njeriut [4].

Zyrtarisht shqetësimi i parë lindi në vitin 1972, kur në një konferencë Ndërkombetare e Rrjetave të Mëdha Elektrike, u paraqitën punime në të cilin u vunë në dukje shregullime neurologjike, kardiovaskulare të tipit funksional, modifikime hematologjike në gjakun e punëtorëve të ekspozuar në fusha elektromagnetike. Referimet ngjallën shumë interes, tërhoqën vëmendjen dhe mbi të gjitha nxitën mendimin shkencor për tu përqëndruar në këtë fushë të re e tepër të rëndësishme studimi dhe eksperimentimi.

Po kështu u sollën dukuri se punëtorët e ekspozuar në fushat elektromagnetike të krijuar në nënstacionet 400 – 500 kV ankoheshin për një serë shregullimesh funksionale, neurologjike kardivaskulare, digjестive, shregullime të pulsit, të tensionit, të normave hematologjike, etj. Mjaft studime eksperimentale janë kryer e kryhen mbi kafshët por përfundimet eksperimentale tek kafshët kanë vlera të kufizuara se ato në parim nuk mbarten tek njeriu për shkak të dallimeve të mëdha psikologjike, fiziologjike madje edhe morfologjike të cilat çojnë në deformime specifike të fushës elektrike të jashtëme, përqëndrime të

saj që lidhen me trajtën e ndryshme të trupit të kafshës [5].

Përfundimet kryesore të studimeve të kryera gjatë periudhës 1970 – 1990, mund të sistemohen si vijon:

Koment 1 : Në dallin nga e kaluara që problemet e bashkëveprimit të fushave elektromagnetike të frekuencave të ulëta dhe organizmit të njeriut, praktikisht ishin të pazbuluara, të pavena në dukje, tashmë qoftë dhe me rezultate fillestare, u tërhoq vëmendja për këtë bashkëveprim dhe për ta sqaruar atë dhe qysh atëhere janë kryer shumë studime.

Koment 2 : Ndryshimet e konstatuara, në mjaft parametra biologjike, megjithëse të karakterit të kthyesëm, ishin paralajmëruese për risqe patologjike të veçanta.

Koment 3 : Studimet e kryera, shpesh të izoluara, kryesisht të karakterit eksperimental statistikor, pa metodika të gjetura etj, nuk mund ta çonin problemin mbi nivelet e arritura.

Koment 4 : Të bie në sy fakti, që në të gjitha rastet janë vërejtur disperse, në formulën e gjakut, rritje të leukociteve megjithëse në formën e një dukurie apo procesi të kthyesëm. Sipas mendimeve të veçanta ato mund të lidhen ngushtë me hipotezën dhe riskun e leuçemisë për njerëzit e ekspozuar ndaj kësaj fushe.

5. Hipoteza mbi ndikimin e fushës elektromagnetike në trupin e njeriut

Hipoteza më kryesore për të cilën sot flitet gjërësisht, është ajo e ndikimit të fushës elektromagnetike në funksionimin e epifizës (të gjendrës pineale). Pa hyrë në hollësi të natyrës biologjike, po përpikemi që shkurtazi të paraqesim në këtë punim thelbin e problemit, pra shqetesimin.

Gjendra pineale (epifiza, trunore, cerebrale) bën pjesë në sistemin endokrin dhe është e vendosur në pjesën e pasme të trungut cerebral. Ajo sekreton një hormone që quhet melatoninë.

Melatonina në organizmin e njeriut luan role të ndryshme e tepër të rëndësishme ku ndërmjet tyre mund të përmendim:

-Ndikimi mbi gjumin dhe procesin e plakjes, modulimin dhe rregullimin e sekrecioneve seksuale, një ndikim rregullues mbi sistemin imunitar etj. Ka disa studjues që mendojnë se melatonina ka një ndikim në sëmundjen Alzheimer (sklerozë specifike e sistemit nervor qendror), të Parkinsonit dhe mbi patologjinë kanceroze. Pra është një gjënder endokrine me mjaft përgjegjësi në funksionet biologjike të organizmit. Ndër faktorët e jashtëm negativë që ndikojnë në funksionimin e kësaj gjëndre, pra në prodhimin e melatoninës mund të përmendim efektin e dritës dhe të fushës magnetike.

- Eksperienca ka vërtetuar se gjendra pineale është e ndjeshme ndaj dritës. Ajo është mjaft e aktivizuar gjatë natës dhe pikun e sekrecionit të saj e ka të shtrirë prej orës 20 deri në orën 6. Thuhet se po të flihet në një dhomë të pa errësuar shumë mirë, pas disa javësh gjendra pineale e zhvendos pikun e saj për prodhimin e melatoninës, pra pakësohet sekretimi i këtij hormoni. Ndaj një nga rekomandimet e rëndësishme është që të mësohemi e sidomos fëmijet, për të fjetur në errësim të plotë.

- Një ekspozim në një fushë magnetike më të madhe se 2mG do të kishte një efekt mbi sekretimin e melatoninës. Ashtu si ekspozimi ndaj dritës edhe ekspozimi në një fushë magnetike çon në shregullime

të gjumit, në një gjumë të shqetësuar me shregullime të sjelljes e nese kjo situatë zgjat, kalohet me kohë në deficienca fizike dhe intelektuale tek të rriturit dhe në gjendje depresive (duke filluar nga një ekspozim prej 1mG). Thuhet gjithashtu se edhe vlera të vogla të fushave magnetike të frekuencave shumë të ulëta, janë të mjaftueshme të shregullojnë funksionimin e gjëndrës pineale.

Nje gjë e tillë është e vërtetuar tek pëllumbat e venë gjatë nën veprimin e fushave magnetike të dobeta ku është konstatuar zvogelimi i prodhimit të melatoninës.

● *Hipoteza e parashtruar, ku si rrjedhim të saj ka supozimin mbi ndikimin e shregullimeve të melatoninës në lindjen e zhvillimin e disa sëmundjeve kanceroze.* Në literaturë, ndeshet jo rrallë mendimi se deficienca e melatoninës rrit rrezikun e kancerit. Thuhet se qeliza ndikohet nga fusha magnetike,

“ bllokohet ” funksionimi i saj dhe favorizohet kështu shfaqja e llojeve të veçanta të kancerit e sidomos kancerit të gjirit, thuhet edhe e kundërta, melatonina që depërton në qelizat kancerogjene ushtron veprim kurativ.

Në një studim të veçantë vihet në dukje se në mjedise tepër të ndricuara në zona urbane, ka një shfaqje të rritur të kancerit të gjirit që vazhdojnë të jenë çështje në studim.

Pra, hipoteza e paraqitur më lart vë në dukje efektet pozitive të melatoninës kur gjëndra pineale funksionon normalisht dhe rreziqet kancerogjene kur ajo nuk funksionon normalisht. Theksohet se melatonina është një antioksidant i fuqishëm që asgjëson “ radikalet ” e lira të prodhuara spontanisht në organizëm. Po ky hormon në këtë kuptim kontribon në frenimin e procesit kanceroz. Zvogelimi i sekretimit të saj nën efektin e fushës elektromagnetike, ka një efekt të kundërt, rrit riskun e kancerit, sidomos atë të gjirit.

Hipoteza për efektet mbi jonet e kalciumit. Jonet e kalciumit(Ca^{++}) luajnë një rol të rëndësishëm në funksionin dhe rregullimin e veprimtarisë qelizore. Mund të mendohet rëndësia që ka nëse fushat magnetike kanë një veprim efektiv në lëvizjen e këtyre joneve. Ky mendim ka nxitur një serë studimesh të veçanta për të venë në dukje lëvizjen e joneve të kalciumit në një sistem të gjallë nën veprimin e fushave magnetike të frekuencave të ulëta, madje me intensitete të krahasueshme me ato të fushës magnetike tokësore etj. Shrregullimi i levizjes së tyre bën që dhe depërtimi në qeliza të shregullohet, pra të shregullohet dhe funksionimi qelizor. Bëhet fjalë në radhë të parë, për depërtueshmërinë e joneve të kalciumit në membranën qelizore me një rëndësi të veçantë në metabolizmin qelizor që ndikohet nga ekspozimi në fusha elektromagnetike të frekuencave të ulëta.

Studime, hipoteza dhe shqetësime të tjera. Kohët e fundit janë sjellë fakte të reja për ndikimin e rrezatimit elektromagnetik të frekuencave të ulëta në shëndetin e njeriut. Sipas studjuesve, në themel të normave egzistuese është absorbimi i energjisë nga mjedisi dhe rrymat e induktuara në rastin e ekspozimit në fusha elektromagnetike të frekuencave të ulëta. Por normat ekzistuese nuk mbajnë parasysh se materia e gjallë mund të reagojë në mënyra fare të ndryshme, në krahasim me materiet e tjera.

Në biologji shumë shkaqe janë sinjale, efektet e të cileve përforcohen sipas proceseve të ndryshme. Për këtë qëllim autorët japin një shembull të shkëlqyer. Bëhet fjalë për dritën e një stroboskopi, të një frekuence 15-20 Hz. Sado i dobët të jetë intensiteti i kësaj drite, ajo është në gjendje të provokojë një krizë të epilepsisë në disa subjekte të predispozuara. Nuk është fjala për sasinë e energjisë së absorbuar, e cila është e papërfillshme në krahasim me energjinë e madhe që zhvillon subjekti gjatë krizës. *Këtu kemi të bëjmë me shumë me një frekuencë të cilën truri “ e njeh ” sepse është e barabartë ose e afërt me atë që përdor vet truri, pra kemi me shumë të bëjmë me një dukuri rezonance.*

Ne këtë kuptim, vërehet një marrëdhënie jolineare ndërmjet shkakut dhe pasojës, procesit biologjik, krizës së epilepsisë. Problemi është fare i ngjashëm me një rast që shumë qytetarë e kanë ndeshur gjatë udhëtimeve me avion. Kur avioni është në fluturim nuk lejohet përdorimi i celularit sepse një nga frekuencat e tij mund të hyjë në rezonancë me qarqet e shumta elektronike dhe të rezonojë në aparaturat e drejtimit të avionit dhe me e pakta mund të ndikojë në shrregullimin e parametrave të drejtimit.

Dihet se kur celulari është në punë, në valën e emetuar prej tij, ka dhe një komponente me frekuence të ulët çka ndikon edhe tek aparaturat diagnostifikuse mjekësore, prandaj duhet shmangur një ekspozim i tillë gjatë vizitave mjekësore.

Po kështu një burim drite prej një vale elektromagnetike të një frekuence të ulët mund të provokojë disa procese neurologjike (elektrokimike) që karakterizohen po nga ajo frekuencë, ose nga një frekuencë e afërt me të e për rrjedhim mund të lindë një përforcim i një aktiviteti elektrik në nivelin biologjik, pra përsëri të shfaqet një rezonancë. Pra është e mundur që një rrezatim i jashtëm të rrisë nivelin natyror të metabolizmit, pra të gjenerojë një aktivitet të brëndëshëm.

Nga efekti i gjenerimit të fushave elektromagnetike tepër të fuqishme dhe rezatimeve elektromanjetike janë vërejtur shqetësime tek efektivat e Radarëve, nga trupa ushtarake në konfliktet dhe luftërat në Irak, Siri, Afganistan, Ukrainë apo edhe nga trupa diplomatike që kanë shërbyer në disa shtete jo miqësore.

Një përfundim i rëndësishëm që ka rezultuar nga studimi, është se valët e moduluara siç janë ato të freuencave të telefonisë celulare, bëjnë që të shfaqen efekte të tjera në krahasim me një valë monokromatike. Kur sistemi nervor ekspozohet në valët herziane, mund të krijohen modifikime morfologjike elektrofiziologjike e kimike e në literaturë thuhet se kjo çon në modifikimin e barrierës hemato-cebrale, të metabolizmit qelizor, të neuroneve, të fluksit të kalçiumit etj. Streset e shkaktuara nga valët elektromagnetike kanë karakter kumulativ. Aspekti kronik i ekspozimit, qoftë dhe me intensitete të vogla çon në të njëjtat efekte si të intensiteteve të larta[6, 7].

6. Marëdhënia ndërmjet fushës magnetike dhe asaj elektrike

Në figurën 2, është paraqitur pamja në plan e një shtylle e tensionit të lartë me tre përcjellesa.

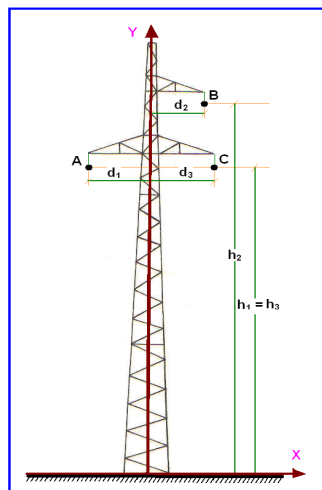


Fig 2

Fusha elektromagnetike e një linje të çfaredoshme, në një këndvështrim inxhinjierik intuitiv, pranohet si plan paralele. Analiza e fushës elektromagnetike do të bëhet në planin tërthor XOY. Meqënesë lartësitë e përcjellesave në lidhje me tokën ndryshojnë realisht edhe fusha elektrike nuk do të ishte plan paralele, ajo në mesin e kampatës do të ishte më intensive si rezultat i ndikimit të tokës [8].

Megjithatë për një vështrim global të fushës elektrike ajo mund të konsiderohet plan paralele.

Vijat e forcës (E) fillojnë nga përcjellesi shkojnë në tokë e në përcjellësin tjetër, vijat ekuipotenciale janë pingul me to dhe toka është siperfaqe ekuipotenciale me $U = 0$. Pra komponentja tangenciale E_t është e papërfillshme. Fusha elektrike ka vetëm komponenten normale E_n dhe si pasojë fusha magnetike me konfiguracion rrethor është tërthore me të. Fusha mbi siperfaqen e tokës është sa gjysma e fushës së krijuar nga këta përcjellesa dhe pasqyrimet e tyre.

- Komponentja vertikale e fushës elektrike në tokë përcaktohet nga shprehja:

$$E_y \left(\frac{k}{m} \right) = k_1 \cdot U \cdot \left[A - \frac{1}{2}(B+C) + j \frac{\sqrt{3}}{2}(B-C) \right]$$

- Komponentja horizontale e fushës magnetike të krijuar nga linja e tensionit të lartë, në (ose pranë) sipërfaqes së tokës përcaktohet nga shprehja :

$$B_x(T) = k_2 \cdot I \cdot \left[A - \frac{1}{2}(B+C) + j \frac{\sqrt{3}}{2}(B-C) \right]$$

Në shprehjen e mësipërme kemi:

$$A = \frac{h_1}{(x-d_1)^2 + h_1^2} ; B = \frac{h_2}{(x-d_2)^2 + h_2^2} ; C = \frac{h_3}{(x-d_3)^2 + h_3^2}$$

Ku H, d, x – janë madhësi të shprehura në metra.

U – Tensioni fazë – fazë i shprehur në kV

I – Rryma e shprehur në Amper

k_1 dhe k_2 janë konstante me vlera si në vijim:

$$k_1 = \frac{0.4}{\sqrt{3}} \quad k_2 = 0.2 \cdot 10^{-5}$$

Koment: Vemë re se shprehja e E është tërësisht duale me atë të B, janë të ndryshëm koeficientet para kllapave që e kalojnë problemin nga fusha elektrike E, në fushën magnetike B.

Raporti midis tyre është :

$$\frac{B_x(T)}{E_y \left(\frac{k}{m} \right)} = \frac{B}{E} = \frac{k_2}{k_1} \cdot \frac{I}{U} = \frac{0.2 \cdot 10^{-5}}{0.4/\sqrt{3}} \cdot \frac{I}{U} \quad \frac{B_x(\mu T)}{E_y \left(\frac{k}{m} \right)} = \frac{0.2}{0.4} \cdot \sqrt{3} \cdot \frac{I}{U} = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{3} \cdot \frac{I}{U} = 0.8 \cdot \frac{I}{U}$$

Për rastin konkret ku $I = 1945$ A dhe $U = 400$ kV kemi:

$$B = 0.8 \cdot \frac{1945}{400} \cdot E = 4.2 \cdot E$$

Pra grafiku i E është edhe grafiku i B nëse këtë të fundit e korigjojmë me koeficientin 4.2.

7. Fusha magnetike dhe ajo elektrike në linjat e transmetimit të energjisë elektrike, me nivel tensioni 400 kV, në sistemin elektroenergjetik.

Në sistemin elektroenergjetik shqiptar linjat me nivel tensioni 400 kV kanë një rol me rëndësi të veçantë, pasi shërbejnë për furnizimin me energji elektrike të disa prej qyteteve të mëdha në vend si dhe lidhin sistemin në fjalë në paralel me sistemin energjetik europian. Nga kjo pikepamje këto linja kanë një peshë të konsiderueshme në sistem dhe flukset e fuqisë që qarkullojnë në këto linja përbejnë kollonën bazë të furnizimit me energji elektrike për konsumatorët familjare si dhe për qendrat industriale në vënd.

Linjat e lartë përmëndura që janë pjesë e sistemit elektroenergjetik shqiptar janë si më poshtë:

- ▶ Linja Elbasan – Zëmlak – Kardia me gjatësi 195.558 km.
- ▶ Linja Tiranë – Elbasan me gjatësi 47 km.
- ▶ Linja Tiranë – Vau i Dejës me gjatësi 76.13 km.
- ▶ Linja Vau i Dejës – Kosovë me gjatësi 172.37 km.
- ▶ Linja Vau i Dejës – Podgoricë me gjatësi 80.81 km.

Në vijim marrim në analizë një nga linjat, atë Tiranë – Vau i Dejës me gjatësi 76.13 km, përse i përket fushës elektrike dhe asaj magnetike si dhe bëhet një shpjegim më i detajuar për peshën që ajo ka në sistem si dhe flukset e fuqisë që qarkullojnë në to.

Studimi i fushës magnetike dhe asaj elektrike bëhet në afersi të shtyllës si dhe në mesin e kempatës. Për mesin e kempatës marrim në shqyrtim tre raste të cilat kanë lartësi të ndryshme nga toka në varesi të zonës ku kalojnë. Kemi zona të pa populluara, zona të populluara dhe zona ku kampata kalon mbi rrugë automjetesh dhe këmbësorësh. Lartësitë e përcjellesave nga toka për linjat me nivel tensioni 400 kV sipas kategorisë së zonës në të cilën ato kalojnë janë:

Lartësia e përcjellesave nga toka për zonat e banuara është : $H = 9$ m

Lartësia e përcjellesave nga toka për zonat e pa banuara është : $H = 8$ m

Lartësia e përcjellesave nga toka për zonat e rrugëve është : $H = 10$ m

Në vazhdim për secilin rast janë kryer llogaritjet sipas metodologjisë të trajtuar më lart dhe janë ndërtuar kurbat përkatëse të fushës elektrike dhe asaj magnetike.

7.1 Linja Tiranë – Vau i Dejës (Figura 3)

Kjo linjë është me një rëndësi tepër të madhe për sistemin elektroenergjetik shqiptar pasi është e vetmja linjë me nivel tensioni 400 kV me dy qarqe, me zgjatim të njërit qark në drejtim të Kosovës dhe tjetrit në drejtim të Podgoricës dhe lidh sistemin tonë energjetik në paralel me sistemin elektroenergjetik europian. Kjo rrit së tepërmi sigurinë e furnizimit me energji elektrike të vëndit tonë si dhe ndikon tepër pozitivisht në qëndrueshmërinë e sistemit. Në rastet kur prodhimi i energjisë elektrike në vëndin tonë nuk e mbulon dot të gjithë kërkesën për energji elektrike nga konsumatorët në vend, ky fenomen ndodh kryesisht në periudhën e verës, me anën e kësaj linje do të importohet energji nga Kosova dhe vëndet e tjera për të furnizuar kryesisht jugun e vëndit pasi dhe kërkesa në këtë të fundit është më e madhe për shkak të turizmit bregdetar. Pra, në këtë linjë do të qarkullojnë flukset më të mëdha të fuqisë krahasuar me linjat e tjera që janë pjesë përberëse të sistemit elektroenergjetik shqiptar [9].



Figura 3. Paraqitja në hartë e linjës Tiranë – Vau i Dejës

Në figurën 4 a,b paraqitet modeli i shtyllës që është përdorur në këtë linjë si dhe parametrat gjeometrike të saj të shprehura në metra. Tipi i kësaj shtylle është **2NS – 400**.

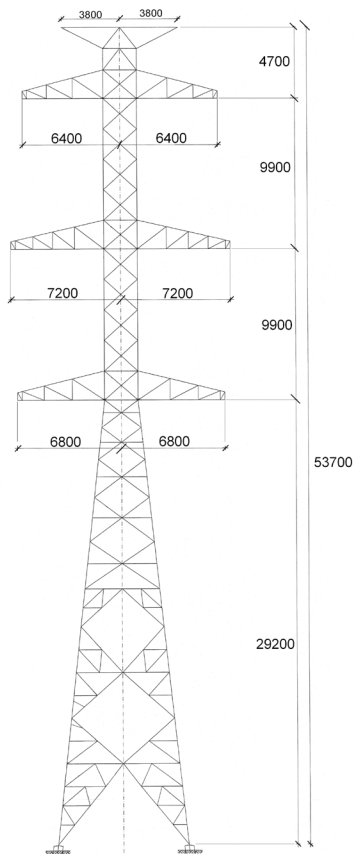


Figura 4.a Shtylla e tipit 2NS – 400 e paraqitur grafikisht në planin horizontal

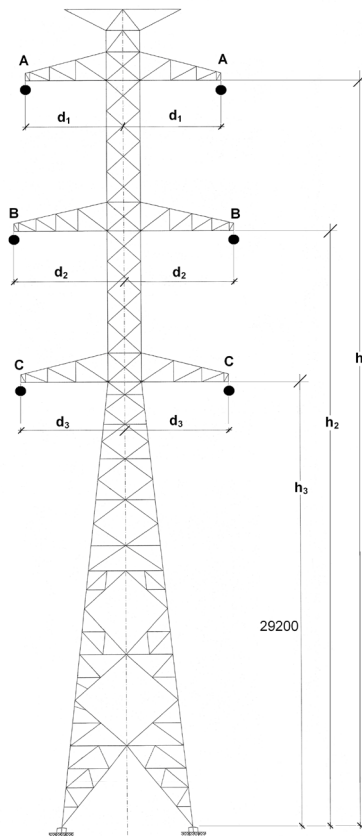


Figura 4.b janë paraqitur distancat e përcjellësave nga toka dhe nga aksi i shtyllës.

Parametrat fizike dhe elektrike të linjës, që duhen për të llogaritur fushën elektrike dhe magnetike përcaktohen nga parametrat gjeometrike të shtyllës ndërsa parametrat elektrike përcaktohen nga projekti i kësaj linje. Parametrat gjeometrike që duhen për aparatën llogaritëse janë distancat e përcjellësave nga toka (h_1, h_2, h_3) dhe nga aksi i shtyllës (d_1, d_2, d_3)

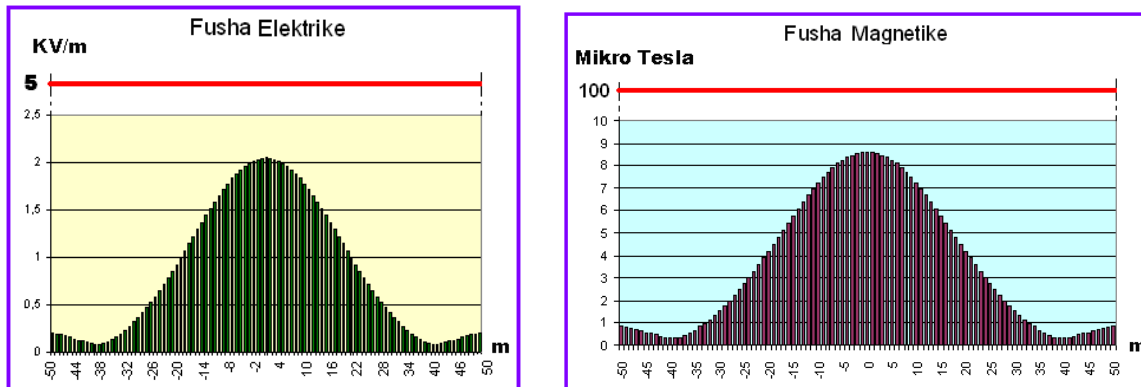
Në figurën 4.a janë paraqitur grafikisht distancat e përcjellësave nga toka dhe nga aksi i shtyllës [10].

Distancat nga aksi i shtyllës : $d_1 = 6.4 \text{ m}$; $d_2 = 7.2 \text{ m}$; $d_3 = 6.8 \text{ m}$.

Distancat nga toka : $h_1 = 49 \text{ m}$; $h_2 = 39 \text{ m}$; $h_3 = 29 \text{ m}$

Tensioni nominal $U_n = 400 \text{ kV}$; Rryma nominale $I_n = 1948 \text{ A}$

Figura 5. Paraqitja grafike e fushës Elektrike dhe asaj magnetike tek shtylla në distancën 1 m nga toka



$(E = E_y)$ dhe $(B = B_x)$

Tabela 2. Në tabelën e mëposhtë janë paraqitur vlerat e fushës magnetike dhe asaj elektrike tek shtylla

Distanca	Fusha elektrike	Fusha magnetike
-50	0,199027348	0,83940654
-49	0,189188054	0,79790889
-48	0,178432421	0,75254653
-47	0,166755556	0,70329885
-46	0,154186618	0,6502888
-45	0,140814452	0,59389111
-44	0,126834862	0,53493158
-43	0,112640352	0,47506561
-42	0,098990052	0,41749487
-41	0,087300622	0,36819419
-40	0,079954195	0,33721031
-39	0,079949362	0,33718993
-38	0,089128651	0,37590398
-37	0,106882012	0,45077956
-36	0,131380683	0,55410377
-35	0,161067805	0,67931051
-34	0,194982796	0,82234847
-33	0,232591652	0,98096546
-32	0,273604698	1,15393978
-31	0,317862856	1,34060049
-30	0,365273244	1,54055587
-29	0,415772197	1,75353742
-28	0,469302778	1,97930498
-27	0,525799983	2,21758442
-26	0,585180192	2,46802304
-25	0,647333007	2,73015552
-24	0,712115066	3,00337642
-23	0,779344079	3,28691772
-22	0,848795171	3,57983074
-21	0,92019733	3,88097247
-20	0,993231416	4,18899692
-19	1,067529417	4,50235198
-18	1,142675198	4,81928226
-17	1,218206879	5,13784077
-16	1,293620927	5,45590281
-15	1,368377973	5,77119392
-14	1,441910277	6,08131963
-13	1,513630628	6,38380335
-12	1,582942379	6,67612868
-11	1,649250181	6,95578474
-10	1,711970947	7,22031231
-9	1,770544502	7,46734884
-8	1,824443417	7,69466987
-7	1,873181578	7,9002252
-6	1,916321188	8,08216838
-5	1,953478018	8,23887894
-4	1,984324952	8,36897723
-3	2,00859399	8,47133296
-2	2,02607705	8,54506853
-1	2,036625963	8,58955903
0	2,040152098	8,60443066
1	2,036625963	8,58955903
2	2,02607705	8,54506853
3	2,00859399	8,47133296
4	1,984324952	8,36897723
5	1,953478018	8,23887894
6	1,916321188	8,08216838
7	1,873181578	7,9002252
8	1,824443417	7,69466987
9	1,770544502	7,46734884
10	1,711970947	7,22031231
11	1,649250181	6,95578474
12	1,582942379	6,67612868
13	1,513630628	6,38380335
14	1,441910277	6,08131963
15	1,368377973	5,77119392
16	1,293620927	5,45590281
17	1,218206879	5,13784077
18	1,142675198	4,81928226
19	1,067529417	4,50235198
20	0,993231416	4,18899692
21	0,92019733	3,88097247
22	0,848795171	3,57983074
23	0,779344079	3,28691772
24	0,712115066	3,00337642
25	0,647333007	2,73015552
26	0,585180192	2,46802304
27	0,525799983	2,21758442
28	0,469302778	1,97930498
29	0,415772197	1,75353742
30	0,365273244	1,54055587
31	0,317862856	1,34060049
32	0,273604698	1,15393978
33	0,232591652	0,98096546
34	0,194982796	0,82234847
35	0,161067805	0,67931051
36	0,131380683	0,55410377
37	0,106882012	0,45077956
38	0,089128651	0,37590398
39	0,079949362	0,33718993
40	0,079954195	0,33721031
41	0,087300622	0,36819419
42	0,098990052	0,41749487
43	0,112640352	0,47506561

Vlera	X
Maxi E	2,0402
Maxi B	8,6044
Min E	0,0799
Min B	0,3372

Distanca	m
Fusha Elektrike	KV/m
Fusha Magnetike	Mikro Tesla

Nga studimi i fushës elektrike dhe magnetike referur figurës Nr.5 dhe tabelës Nr.2, për linjen Tiranë – Vau i Dejës tek shtyllat në distancën 1 m nga toka nxjerrim disa konkluzione inxhinjrike tepër të

rëndësishme të cilat paraqiten në përfundim të shkrimit, për vlerat dhe shpërndarjen që kanë fushat në fjalë.

7.2 Fusha elektrike dhe magnetike në mesin e kampsës

Në vijim janë paraqitur grafikisht vlerat e fushës elektrike dhe magnetike në mesin e kampsës për tre raste:

1 – Mesi i kampsës në zonat e pa banuara.

2 – Mesi i kampsës në rrugë.

3 – Mesi i kampsës në zonat e banuara.

Lartësitë e përcjellësave nga toka për secilen nga zonat e lartëpërmëndura janë:

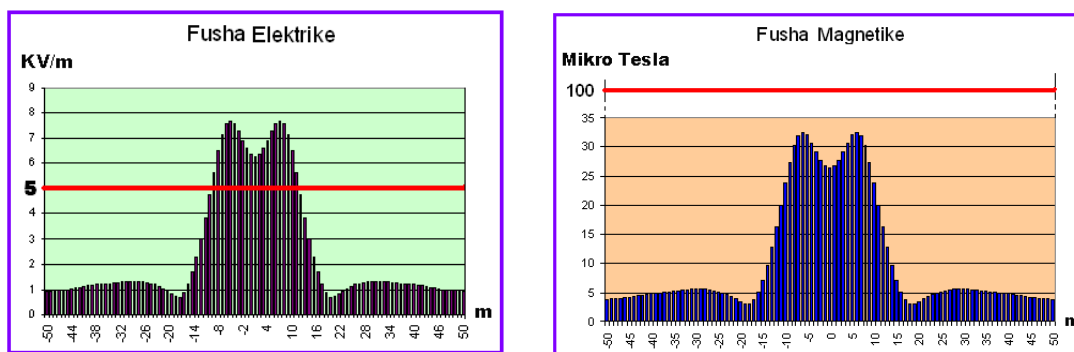
Për zonat e pa banuara : $h_1 = 28 \text{ m}$; $h_2 = 18 \text{ m}$; $h_3 = 8 \text{ m}$

Për rrugët : $h_1 = 30 \text{ m}$; $h_2 = 20 \text{ m}$; $h_3 = 10 \text{ m}$

Për zonat e banuara : $h_1 = 29 \text{ m}$; $h_2 = 19 \text{ m}$; $h_3 = 9 \text{ m}$

Në vijim janë paraqitur grafikisht vlerat e fushave elektrike dhe magnetike për secilën nga zonat e mësipërme [11].

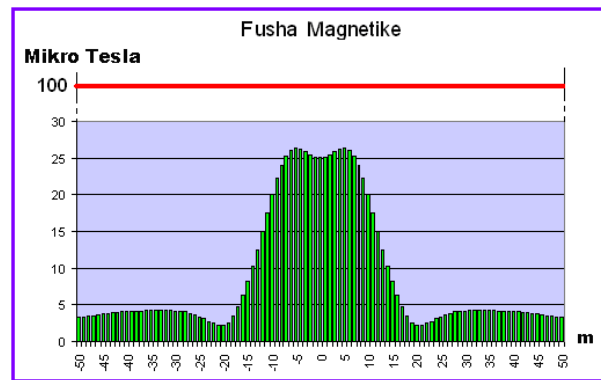
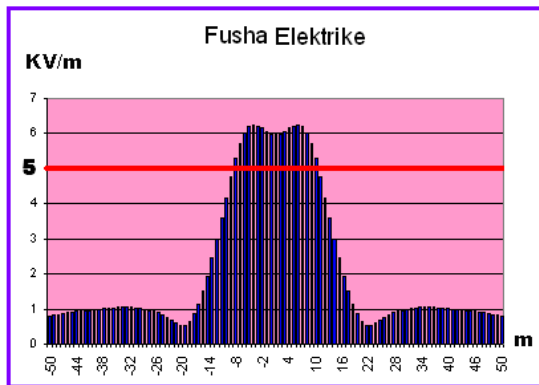
Figura 6. Paraqitja grafike e fushës elektrike dhe asaj magnetike për zonat e pa banuara në distancën 1 m nga toka.



$$(E = E_y) \text{ dhe } (B = B_x)$$

Figura Nr.6 përfitohet nga tabela paraprake që hartohet me vlerat numerike të fushës elektrike dhe asaj magnetike për zonat e pa banuara në distancën 1 m nga toka sipas modelit të Tabeles Nr.2

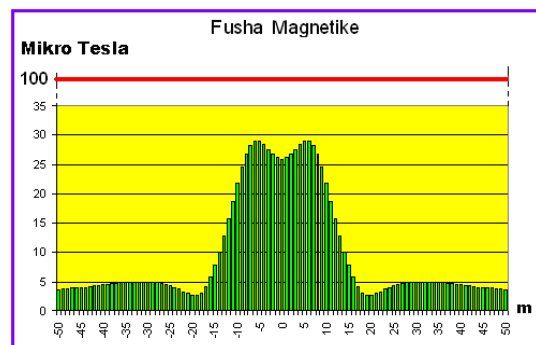
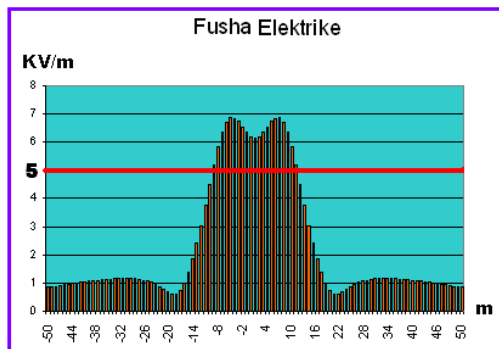
Figura 7. Paraqitja grafike e fushës elektrike dhe asaj magnetike në rrugë në distancën 1 m nga toka.



$$(E = E_y) \text{ dhe } (B = B_x)$$

Figura Nr.7 përfitohet nga tabela paraprake që hartohet me vlerat numerike të fushës elektrike dhe asaj magnetike në rrugë në distancën 1 m nga toka sipas modelit të Tabeles Nr.2

Figura 8. Paraqitja grafike e fushës elektrike dhe asaj magnetike për zonat e banuara në distancën 1 m nga toka.



$$(E = E_y) \text{ dhe } (B = B_x)$$

Figura Nr.8 përfitohet nga tabela paraprake që hartohet me vlerat numerike të fushës elektrike dhe asaj magnetike për zonat e banuara në distancën 1 m nga toka sipas modelit të Tabeles Nr.2

Nga studimi i fushës elektrike dhe magnetike për linjën Tiranë - Vau i Dejës në mesin e kambatës, në distancën 1 m nga toka, nxjerrim disa konkluzione inxhinjerie tepër të rëndësishme të cilat paraqiten në përfundim të shkrimit, për vlerat dhe shpërndarjen që kanë fushat në fjalë.

7.3 Vlerat maksimale të fushës elektrike dhe asaj magnetike në mesin e kambatës në zonat e pa banuara

Dy maksimumet e fushës elektrike janë në distancën (-6 m) dhe (6 m) nga mesi i kambatës me vlerat përkatëse të njëjta 7.7077 kV/m.

$$\text{Pra } E_{\max} = E_{y\max} = 7.7077 \text{ kV/m}$$

Dy maksimumet e fushës magnetike janë në distancën (- 6 m) dhe (6 m) nga mesi i kampatës me vlerat përkatëse të njëjta 32.5075 mikro tesla .

$$\text{Pra } B_{\max} = B_{y\max} = 32.5075 \text{ mikro tesla}$$

- Zona në të cilën fusha elektrike i kalon normat e rekomanduara përfshin një koridor me përmasa 22 m me qëndër në mesin e kampatës.
- Distanca më e vogël me intensitet të lartë të fushës elektrike nga mesi i kampatës është 11 m.
- Referuar normave të Enelit në Itali zona në të cilën fusha magnetike i kalon normat e rekomanduara përfshin një koridor me përmasa 22 m me qëndër në mesin e kampatës.
- Referuar normave të Enelit në Itali distanca më e vogël me intensitet të lartë të fushës magnetike nga mesi i kampatës është 11 m [12].

7.4 Vlerat maksimale të fushës elektrike dhe asaj magnetike në mesin e kampatës në zonat e rrugëve

Dy maksimumet e fushës elektrike janë në distancën (- 5 m) dhe (5 m) nga mesi i kampatës me vlerat përkatëse të njëjta 6.2507 kV / m. Pra $E_{\max} = E_{y\max} = 6.2507 \text{ kV / m}$

Dy maksimumet e fushës magnetike janë në distancën (- 5 m) dhe (5 m) nga mesi i kampatës me vlerat përkatëse të njëjta 26.3626 mikro tesla . Pra $B_{\max} = B_{y\max} = 26.3626 \text{ mikro tesla}$

- Zona në të cilën fusha elektrike i kalon normat e rekomanduara përfshin një koridor me përmasa 18 m me qëndër në mesin e kampatës.
- Distanca më e vogël me intensitet të lartë të fushës elektrike nga mesi i kampatës është 9 m.
- Referuar normave të Enelit në Itali zona në të cilën fusha magnetike i kalon normat e rekomanduara përfshin një koridor me përmasa 20 m me qëndër në mesin e kampatës, distanca më e vogël me intensitet të lartë të fushës magnetike nga mesi i kampatës është 10 m [13, 14].

7.5 Vlerat maksimale të fushës elektrike dhe asaj magnetike në mesin e kampatës në zonat e banuara

Dy maksimumet e fushës elektrike janë në distancën (- 6 m) dhe (6 m) nga mesi i kampatës me vlerat përkatëse të njëjta 6.8604 kV / m . Pra $E_{\max} = E_{y\max} = 6.8604 \text{ kV / m}$

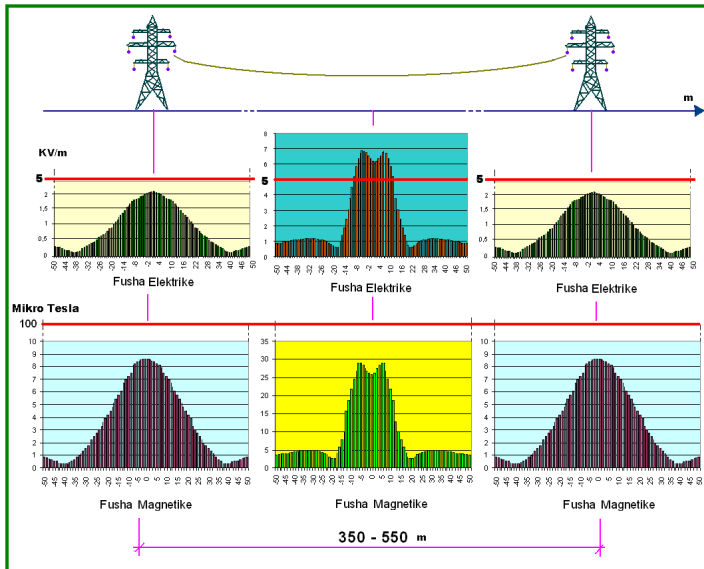
Dy maksimumet e fushës magnetike janë në distancën (- 6 m) dhe (6 m) nga mesi i kampatës me vlerat përkatëse të njëjta 28.9340 mikro tesla . Pra $B_{\max} = B_{y\max} = 28.9340 \text{ mikro tesla}$

- Zona në të cilën fusha elektrike i kalon normat e rekomanduara përfshin një koridor me përmasa 20 m me qëndër në mesin e kampatës.

Distanca më e vogël me intensitet të lartë të fushës elektrike nga mesi i kampatës është 10 m.

- Referuar normave të Enelit në Itali zona në të cilën fusha magnetike i kalon normat e rekomanduara përfshin një koridor me përmasa 20 m me qëndër në mesin e kampatës.
- Referuar normave të Enelit në Itali distanca më e vogël me intensitet të lartë të fushës magnetike nga mesi i kampatës është 10 m.

Figura 9. Paraqitje grafike e fushave elektrike dhe magnetike tek shtylla dhe në mesin e kampatës për zonat e banuara.



Siç vihet re në figurën e mësipërme, përcjellësat e linjave të tensionit të lartë që janë shumë afër banesave dhe njerezit që jetojnë në këto banesa janë të ekspozuar në menyërë të vazhdueshme ndaj fushës elektrike dhe asaj magnetike [15, 16].

Përfundime:

I-Nga studimi i fushës elektrike dhe magnetike për linjat e tensionit të lartë dhe referuar të dhënave të evidentuara në matjen e intensitetit të këtyre fushave në fundet e shtyllave, në mesin e kampatës në zona të pa banuara, të banuara dhe në rrugët që kalojnë poshtë tyre, rezultojnë se ndikimi i këtyre fushave në mjedis dhe kryesisht tek qëniet njerëzore në disa raste ka vlera të konsiderueshme.

Nga paraqitja grafike dhe numerike e vlerave të këtyre fushave vërehet se :

- Keto fusha janë brënda normave të rekomanduara në vëndin tonë për popullsinë e cila është e ekspozuar kundrejt këtyre fushave në afat kohor 24 orë në ditë.

- Shpërndarja e fushave në fjalë përfshin një zonë me rreze 55 m larg nga shtylla.

- Të dyja fushat kanë një maksimum me kordinata dhe me vlera si më poshtë.

✓ Maksimumi i fushës elektrike është tek shtylla (në distancën 0 m) me vlerë $2.0402 \text{ kV} / \text{m}$. $E_{y\max} = E_{\max} = 2.0402 \text{ kV} / \text{m}$

✓ Maksimumi i fushës magnetike është tek shtylla (në distancën 0 m) me vlerë 8.6044 mikro tesla. $B_{y\max} = B_{\max} = 8.6044 \text{ mikro tesla}$

-Vlerat maksimale që kanë këto fusha në maksimumet e tyre, referuar dhe normave të Enelit në Itali, këto fusha tek shtylla janë brenda normave të rekomanduara dhe nuk paraqesin rrezik tek njerëzit të cilët janë të ekspozuar, kundrejt këtyre fushave, për kohë të gjatë.

- Referuar grafikëve, tek shtylla, fushat janë mjaft të rregullta sepse lartësia e përcjellësave nga toka është shumë e madhe dhe ndikimi i tokës tek fushat në fjalë është zero.

II-Nga studimi i fushës elektrike dhe magnetike për linjën Tiranë - Vau i Dejës në mesin e kampatës, në distancën 1 m nga toka vërejmë se :

- *Fusha elektrike i kalon normat e rekomanduara për vendin tonë ndërsa fusha magnetike nuk i kalon këto norma.*

- *Por, edhe pse fusha magnetike nuk i kalon normat e rekomanduara për vendin tonë, vlerat, të cilat ajo ka, janë të konsiderueshme dhe nuk duhen trajtuar me mospërfillje.*

- *Fusha elektrike dhe ajo magnetike përfshijnë një zonë me rreze 55 m me qëndër në mesin e kampatës dhe kanë nga dy maksimume sejcila.*

- *Ndërsa fusha magnetike edhe pse nuk i kalon normat shqiptare, referuar normave të Enelit në Itali, ajo në mesin e kampatës ka vlera më të mëdha se 20 mikro tesla.*

- *Si rezultat i ndikimit të tokës, për shkak se lartësia e përcjellësave nga toka është e vogël, format e shpërndarjes së fushave në mesin e kampatës janë më të deformuara krahasuar me shpërndarjen e tyre tek shtylla.*

III- Banesat që janë ndërtuar afër përcjellësave të linjave të tensionit të lartë janë të ekspozuara në mënyrë të vazhdueshme ndaj fushës elektrike dhe asaj magnetike. Në këto zona duhet të respektohen kushtet teknike dhe vlerat elektromagnetike të lejuara, që të mos manifestohen bashkëveprime të proceseve elektrike me mekanizmat biologjikë.

Është më tepër rëndësi të përmendim se qeniet e gjalla janë sisteme biologjike të hapura dhe si pasoje tek njerëzit në këto zona do të ketë ndikim negativ mjedisor me pasoja në shëndetin e banorëve.

Strukturat që merren me legalizimet e objekteve dhe banesave krahas kritereve të tjera ligjore të mbajnë parasysh kriteret e distancës nga linjat, shtyllat, nenstacionet e tensioneve të larta etj.

8. Referenca

- [1]. Bardhyl Golemi. "Electromagnetic" man in the electromagnetic environment. ISBN 978-99956-10-67-8. 2014
- [2]. Wang, W.; Huang, X.; Tan, L.; Guo, J.; Liu, H. Optimization design of an inductive energy harvesting device for wireless power supply system overhead high-voltage power lines. *Energies* 2016, 9, 242.
- [3]. Salmeron-Manzano, E.; Manzano-Agugliaro, F. The electric bicycle: Worldwide research trends. *Energies* 2018, 11, 1894.
- [4]. Mandrea, L.; Curta, I.; Costea, M. The Influence of the Low Frequency Electric Fields on the Human Being. In Proceedings of the E-Health and Bioengineering Conference (EHB), Iasi, Romania, 21–23 November 2019.

- [5]. Ma, A.; Wang, J.; Bi, Y.; Fang, Y. The Influence of EHV AC lines on the Body Surface Electric Field of Live Working Personnel in Parallel UHV DC Transmission Lines. In Proceedings of the IEEE International Conference on High Voltage Engineering and Application (ICHVE), Beijing, China, 6–10 September 2020.
- [6]. Hanzelka, M.; Dan, J.; Fiala, P.; Dohnal, P. Human Psychophysiology Is Influenced by Low-Level Magnetic Fields: Solar Activity as the Cause. *Atmosphere* 2021, 12, 1600.
- [7]. Nunes, J.M.; Galindo-Rosales, F.J.; Campo-Deaño, L. Extensional Magnetorheology of Viscoelastic Human Blood Analogues Loaded with Magnetic Particles. *Materials* 2021, 14, 6930.
- [8]. Klimek, A.; Rogalska, J. Extremely Low-Frequency Magnetic Field as a Stress Factor—Really Detrimental?—Insight into Literature from the Last Decade. *Brain Sci.* 2021, 11, 174.
- [9]. Chen, X.; Wang, S.; Leung, P. Electromagnetic Field Exposure May Influence the Apoptosis Rate of Human Cell Cultures. In Proceedings of the IEEE International Wireless Symposium (IWS), Xi'an, China, 24–26 March 2014. *Energies* 2022, 15, 7230 14 of 15
- [10]. Topa, V.; Munteanu, C.; Andreica, S.; Gliga, M. High Frequency Analysis of the Influence of YagiUda Antenna on the Human Head. In Proceedings of the 2020 International Conference and Exposition on Electrical And Power Engineering (EPE), Iasi, Romania, 22–23 October 2020.
- [11]. Wen, F.; Huang, X. Human Exposure to Electromagnetic Fields from Parallel Wireless Power Transfer Systems. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2017, 14, 157.
- [12]. Yang, L.; Lu, M.; Lin, J.; Li, C.; Zhang, C.; Lai, Z.; Wu, T. Long-Term Monitoring of Extremely Low Frequency Magnetic Fields in Electric Vehicles. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2019, 16.
- [13]. Moranda, H.; Moscicka-Grzesiak, H.; Przybyłek, P.; Walczak, K.; Szewczyk, J. Comparative Tests of Partial Discharges in Nomex® 910 Paper and Cellulose Paper. *Energies* 2020, 13, 647.
- [14]. Walczak, K.; Sikorski, W. Non-Contact High Voltage Measurement in the Online Partial Discharge Monitoring System. *Energies* 2021, 14, 5777.
- [15]. Przybyłek, P.; Moranda, H.; Moscicka-Grzesiak, H.; Cybulski, M. Laboratory Model Studies on the Drying Efficiency of Transformer Cellulose Insulation Using Synthetic Ester. *Energies* 2020..
- [16]. Przybyłek, P. Application of Near-Infrared Spectroscopy to Measure the Water Content in Liquid Dielectrics. *Energies* 2022, 15, 5907.