

# UTICAJI VETROELEKTRANA NA ŽIVOTNU SREDINU

*Inženjerski izazovi i novi aspekti odnosa  
energetskog objekta i prirode*

Nada Curović

Studijski komitet C3 – Performanse sistema zaštite životne sredine

# -Izazov novog vremena

- Održivi razvoj

- Inženjerska odgovornost

- VE obećavajući OIE

- Integrirani aspekti  
VNP/VNV/VE





## PREDNOSTI

- Neograničen, besplatan, obnovljiv resurs
- Neremećenje izvora
- Čista, nezagađujuća proizvodnja EE
- Nivo emisije
- Ecofriendly
- Ekonomske vrednosti
- Cena održavanja
- Vetroviti prostori najčešće nenaseljeni
- Snaga vetra oslobađa zavisnosti od fosilnih goriva

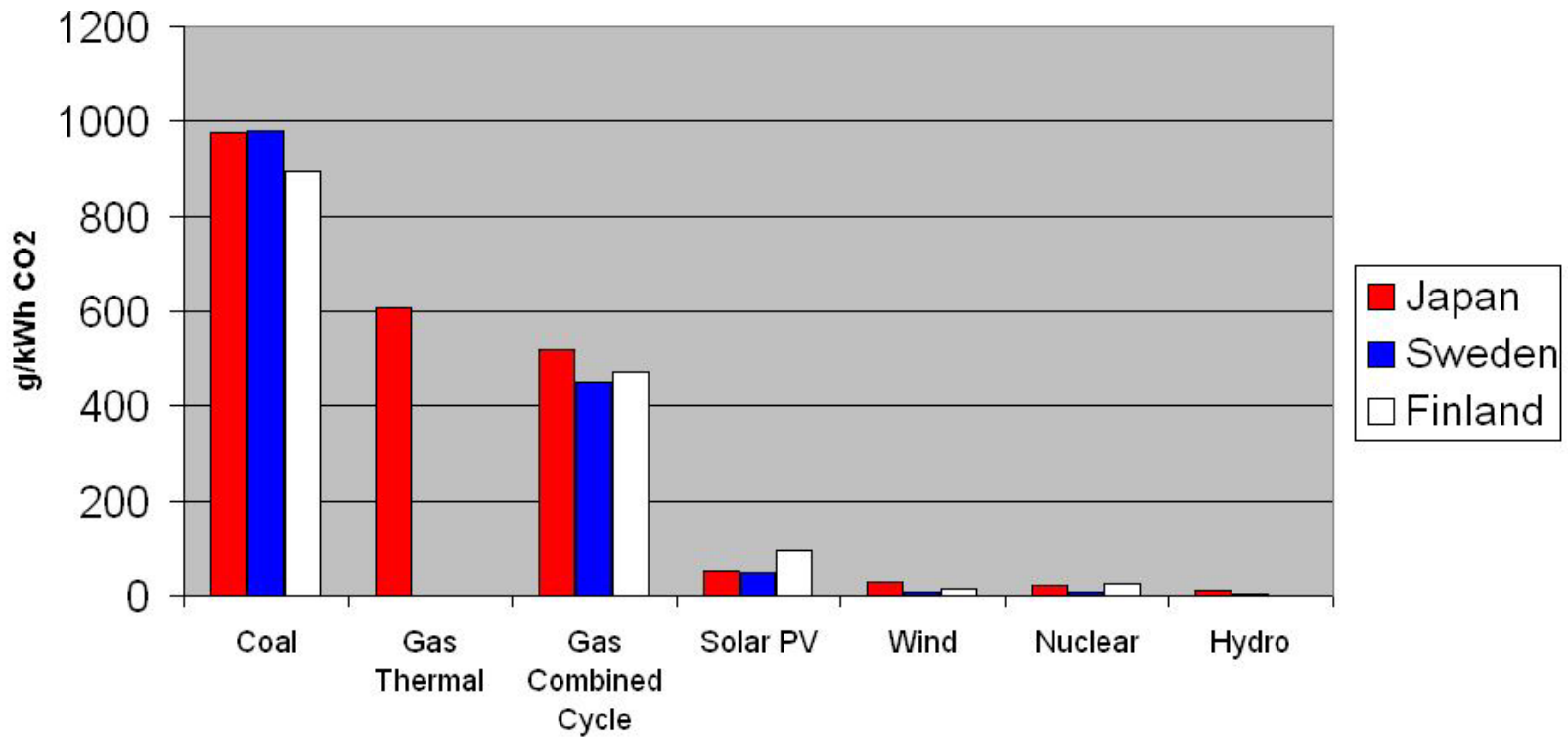




## NEDOSTACI

- Inicijalna ulaganja, cena gradnje
- Tehnologije u razvoju i inovacije tek dolaze
- Nerazvijenost infrastrukture u ruralnim područjima
- Vizuelni uticaj
- Uticaj na ptice i slepe miševе
- Buka

# Zašto vetroelektrana?





# Zašto vetroelektrana?

	Vetroelektrane	TE Ugalj	TE Lingit	TE NGCC <sup>16</sup>	Nuklearna	Fotonaponska	Biomasa CHP
CO <sub>2</sub>	8	836	1060	400	8	53	83
Metan	8	2554	244	993	20	100	119
NO <sub>x</sub>	31	1309	1041	353	32	112	814
VOC <sup>17</sup>	6	71	8	129	3	20	66
Čestice	15	147	711	12	17	107	144
SO <sub>2</sub>	32	1548	3808	149	46	0	250



# ZAKONODAVNI OKVIR

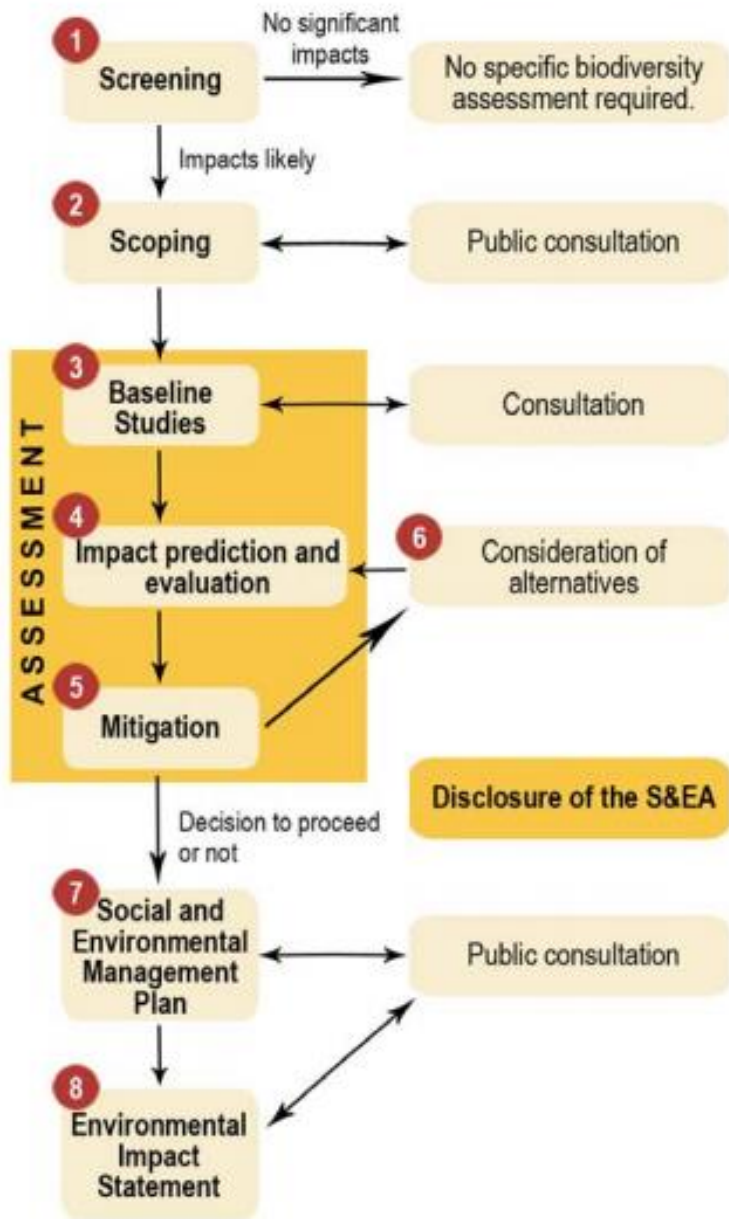
## Osnovni zakoni U Srbiji

- Zakonom o zaštiti životne sredine i Zakonom o zaštiti prirode
- Zakon o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu
- Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu
- Nedostatak regulatornog okvira koji se odnosi direktno na VE

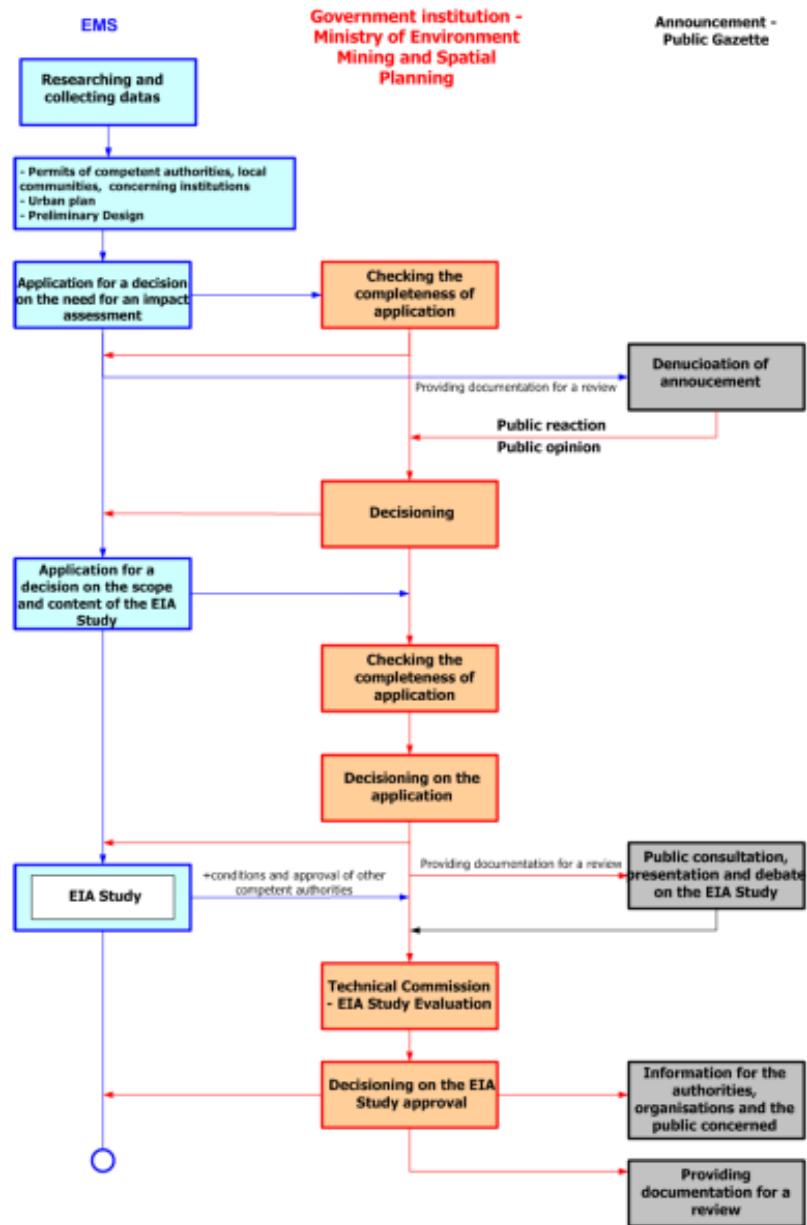
## Medjunarodni

- Veliki broj evropskih direktiva u oblasti ZŽS
- Međunarodna finansijska korporacija (IFC) IFC Performance Standards on Social & Environmental Sustainability“ (IFC , 2012)
- EBRD Environmental and Social Policy (EBRD, 2008)
- Prateća regulativa direktno vezana za VE najrazvijenija u UK

# ESIA vs EIA



## PROCEDURE ACCORDING TO SERBIAN LAW ON ENVIROMENTAL IMPACT ASSESSMENT







## ESIA vs EIA

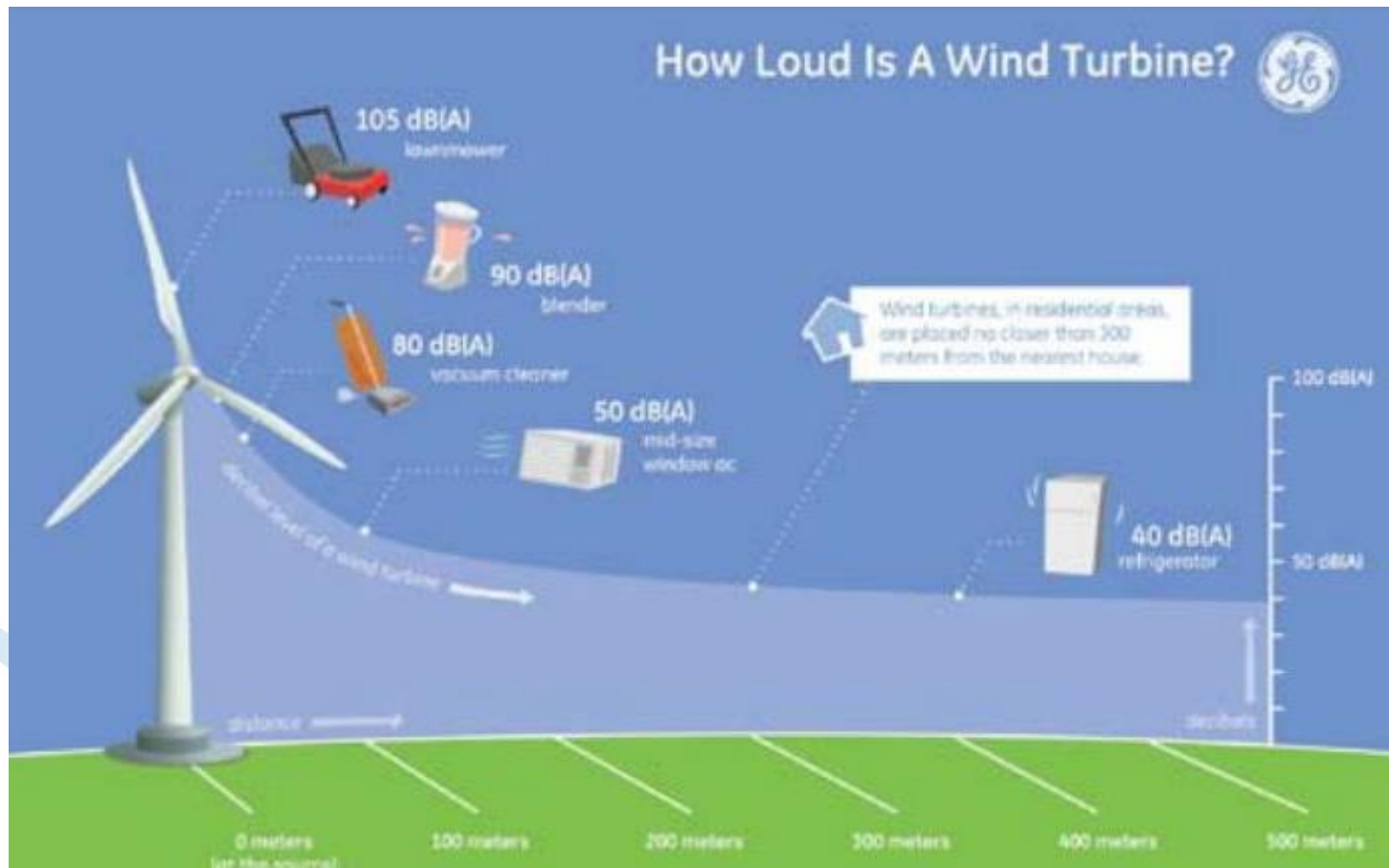
- Vrlo slični dokumenti koji obrađuje iste ili slične aspekte
- Razlika u procedurama i striktnosti
- Procena uticaja na društvo i društvenu zajednicu
- Program uključivanja zainteresovanih strana
- Prateća dokumentacija

# NAJZNAČAJNIJI SPECIFIČNI UTICAJI VE NA ŽIVOTNU SREDINU

- Emisije buke
- Vizuelni uticaj
- Uticaji na ptice
- Uticaji slepe miševe
- Efekat treperenja senke (Shadow Flicker)
- Biodiverzitet (specifičnost Srbije)

# BUKA

- Svaki projekat mora da dokaže da je u naseljenim područjima buka prihvatljivog nivoa, odnosno **ispod zakonom određene granice**.
- **Dva izvora:** aerodinamična buka (kretanje elisa) i mehanička buka (rad elemenata u kućištu)
- **Napredak tehnologije i dizajna** doveo je do umanjenja emisije buku.



# VIZUELNI UTICAJ

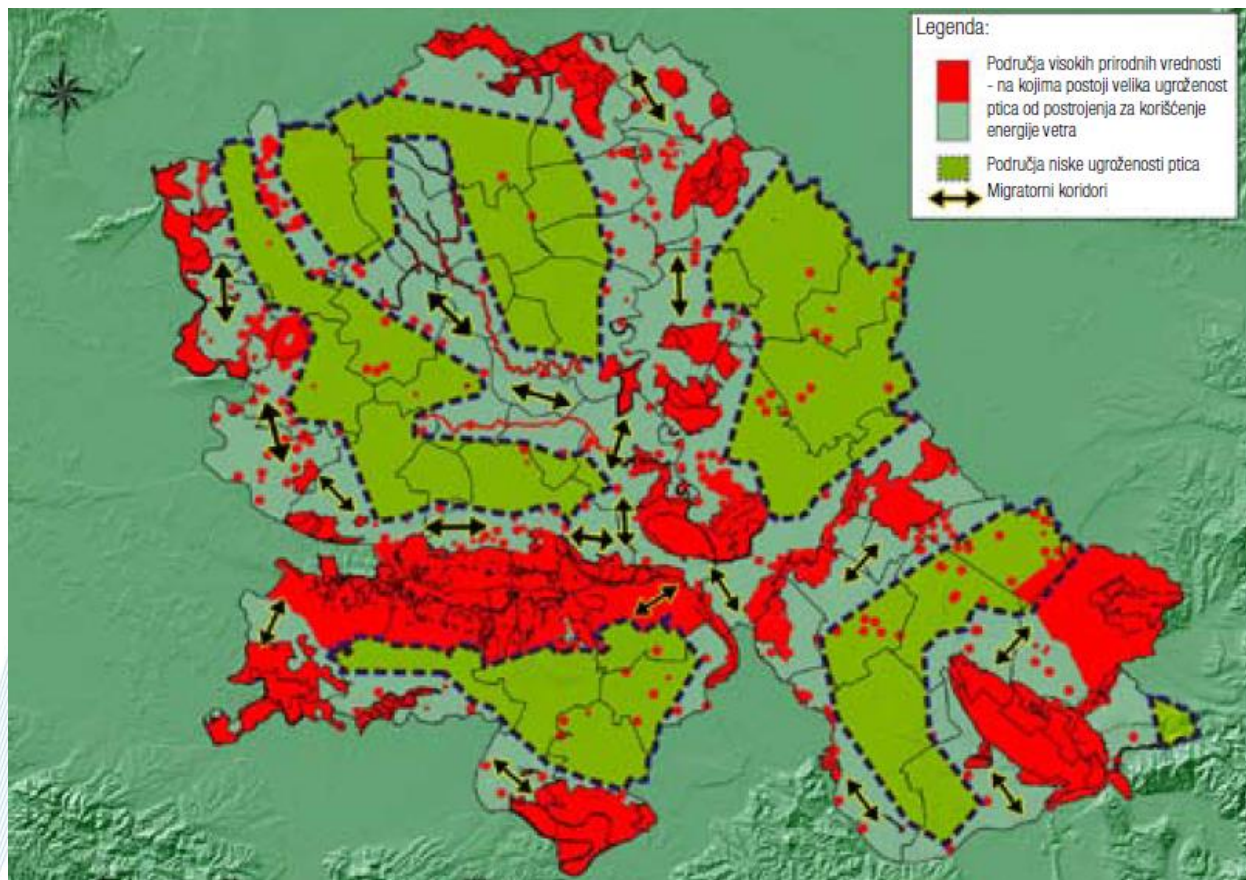


Subjektivan i promenljiv uticaj  
Zone udaljenosti, dominantnost  
Priključni dalekovodi  
Mere za umanjeње  
(pozicioniranje, farbanje,  
kabliranje)



# UTICAJ NA PTICE

- slepi miševi i ptice su ključni **ograničavajući faktor** u oblasti žs
- U Vojvodini preko 300 vrsta, a 206 pod nekim režimom zaštite
- Prethodna osmatranja
- Specifični uslovi u zavisnosti od prisutnih vrsta
- Mali broj leti na visinama na kojima su elise
- Obavezan monitoring
- Mere (izbor lokacije, tehnologije, boje, staništa)
- Nepotpuna naučna saznanja





# UTICAJ NA SLEPE MIŠEVE

- kolizija i barotrauma
- Zbog relativno slabe reprodukcione stope i dugog životnog veka, populacije slepih miševa su osetljive čak i na relativno malu dodanu smrtnost usled negativnih uticaja
- VE privlače slepe miševe

- Prethodna osmatranja
- Parcijalna gašenja VG
- Unapredjenja saznanja
- Izbor lokacije dalje od staništa
- Monitoring
- Nedovoljno preciznih saznanja



# Shadow Flicker Efekat treperenja senke



- **Efekat treperenja senke** je uzrokovan prolaskom sunca iza vetroturbine . Bacanje senke se može javiti kao problem kada se imovina u naseljima nalazi u neposrednoj blizini ili je posebno orijentisana u odnosu na vetroturbine (Međunarodna finansijska korporacija, 2007).

- Na novim elisama može biti i pojave odsjaja od sunca
- Nema regulative koja tretira ove efekte
- Pojedinačni slučajevi tužbi
- Mere (isključenje generatora u odredjenom periodu dana, izbor lokacije dalje od objekata)

# BIODIVERZITET – SPECIFIČNOST SRBIJE

- **Srbija je jedan od centara biodiverziteta Evrope** budući da je dom za 43,3% svih postojećih evropskih vrsta (a zauzima samo 2% kopnene površine Evrope)
- 868 zaštićenih i 1760 strogo zaštićenih vrsta
- velika odgovornost pri svakom uvođenju novih sistema, ali istovremeno i izazov ostvariti efikasan održivi razvoj i sačuvati balans zaštite prirode i kontinualnog progressa

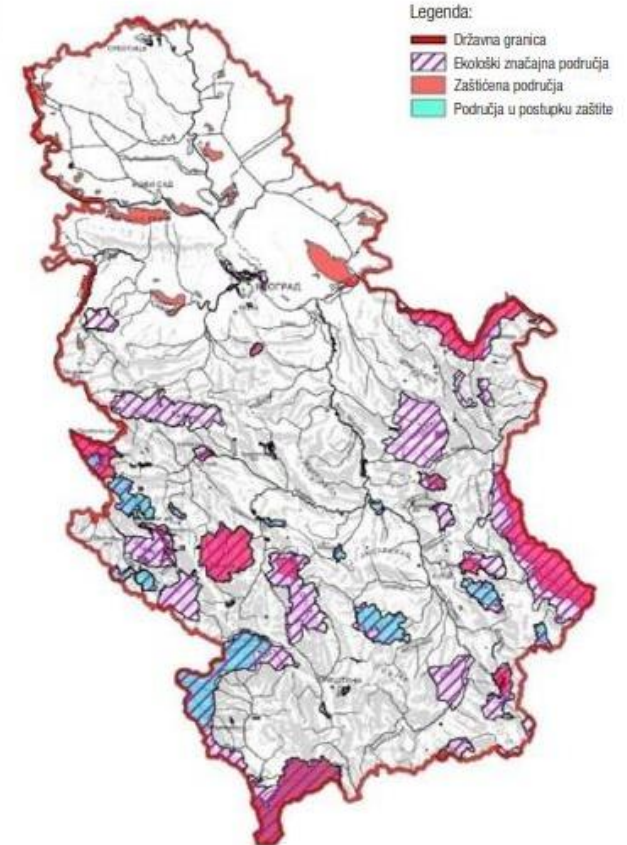




# IZBOR LOKACIJE – NAJVAŽNIJI KRITERIJUM ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINA!



SNAGA VETRA



ZAŠTIĆENE ZONE

# KUMULATIVNI EFEKTI

- Zakonske obaveze u Srbiji
- Praksa i obaveze MFI
- Razmatranja na nivou planske dokumentacije
- Prenos dobre prakse na inženjersku praksu u Srbiji





**Energija vetra** je svakako izuzetno čist izvor, obnovljive i široko dostupne energije

Ogroman broj prednosti, uz razvoj i pojeftinjenje tehnologija, izazvao je **neočekivano ekspanzivan razvoj** u poslednjim decenijama

**Odgovornost** je inženjerske javnosti da omogući efikasan razvoj, unapredi regulativu, ali i unapredi sve mere najkvalitetnije zaštite životne sredine

**Ekološki održiv razvoj** je jedini put kojim se sme krenuti, kako bi se planeta ostavila pokoljenjima u svoj svojoj lepoti i šarenolikosti živog sveta



# ČUVAJMO PLANETU – RAZVIJAJMO OIE

