

*Využitie rozhodovacích prostriedkov a SDSS
pre alokáciu zdrojov biomasy na území OZ
Kriváň*

Autor: Ing. Peter Kamenský

Školiteľ: prof. Ing. Ján Tuček, CSc.

Problematika - obnoviteľné zdroje energie s dôrazom na biomasu

- ▶ Širšie využívanie týchto zdrojov je jednou z priorít rozvoja energetiky,
- ▶ lesná biomasa je najvýznamnejším obnoviteľným zdrojom energie,
- ▶ produkcia biomasy priaznivo stimuluje rozvoj zamestnanosti v regiónoch s vhodnými podmienkami, zlepšuje zásobovanie regiónov tepelnou a elektrickou energiou
- ▶ s jej využívaním úzko súvisí aj zmierňovanie klimatických zmien, ktoré v dnešnej dobe dosahujú kritické rozmery.



Problematika - rozhodovací proces

- ▶ „Pri modelovaní rozhodovacieho procesu, je potrebné popísať množinu variantov, špecifikovať ich kritéria, stanoviť váhy jednotlivých kritérií, určiť pravidlo, alebo rozhodovací kľúč pre výber najlepšej varianty a množiny variant a vyhodnotiť ich na základe jednotlivých kritérií“.
- ▶ Rozhodovací proces pozostáva z vymedzenia a formulácie problému, stanovenia cieľov, vypracovania variantov riešenia, výberu optimálneho riešenia, prijatia rozhodnutia, vykonania rozhodnutia a kontroly jeho realizácie.
- ▶ Pridanie priestorového aspektu zvyšuje náročnosť a komplexnosť procesu rozhodovania.
- ▶ Pri riešení priestorových problémoch sa zvyšuje počet existujúcich či prípustných alternatív.
- ▶ Charakteristickým pri riešení priestorových problémov je veľká miera neistoty spojená s neistotou vstupných údajov, modelov aj rozhodovacích pravidiel alebo funkcií.



Problematika - podpora priestorového rozhodovania

- ▶ Počítačovo-orientovaný systém, ktorého cieľom je pomôcť pri rozhodovaní ťažko-štruktúrovaných problémov pomocou údajov a analytických modelov (McNurlin & Sprague 2004).
- ▶ Základné komponenty:
 - ▶ DBMS - správa dát
 - ▶ Systém modelov
 - ▶ Systém metód
 - ▶ DSS generátor
- ▶ SDSS (Spatial DSS) - priestorová zložka.
- ▶ Systémy pre podporu priestorového rozhodovania môžeme považovať za integrované systémy obsahujúce GIS, expertný systém a banku metód podporujúcich riešenie určitých rozhodovacích a optimalizačných problémov podľa modelov a algoritmov.
- ▶ Systémy by mali poskytovať informácie pre zobjektívnenie rozhodovacieho problému užívateľom SDSS.



Vybrané oblasti aplikácie

- ▶ Lesné hospodárstvo vždy predstavovalo a dlhodobo predstavuje perspektívnu oblasť záujmu pre aplikáciu metód pre podporu rozhodovania a vývoj podporných prostriedkov - na podporu rozhodovania.
- ▶ Lesnícke aplikácie (FORPLAN, AFFOREST, Decision Support Dobrova, Synek a Klimánek)
- ▶ Aplikácie v produkcii biomasy (WISDOM, BIOMASFOR, Štúdia o dostupných zdrojoch biomasy pre Zvolenskú teplárenskú a.s.)
- ▶ Manažment krajiny (AFFOREST, HEUREKA, EMDS, Land Change Modeler, *GRDSS*)

Metodika

- ▶ Záujmové územie: OZ Kriváň
- ▶ Katastrálna výmera: 164 327 ha
- ▶ Lesnatosť: 41.5%
- ▶ Drevinové zloženie: ihličnaté 29%, listnaté 71%
- ▶ Výmera lesného pôdneho fondu: 48 222 ha
- ▶ Ročná obnova lesa: 285 ha
- ▶ Ročná ochrana lesa: 72 800 eur
- ▶ Ročný objem ťažby: 185 400 m³



Metodika

SW prostriedky - Excel, Access, ArcGIS, Idrisi

Podkladový materiál

- ▶ LHE pre JPRL (porastová skupina) z pohľadu objemu biomasy použiteľnej na štiepkovanie
- ▶ Porastové mapy (1 : 10 000)

Digitálne vrstvy

- ▶ Ortofotosnímky (0,5 metra)
- ▶ DMR (10 metrov)
- ▶ Lesné porasty
- ▶ Centrálna priestorová databáza - cesty

Metodika

- ▶ Kritéria pre vymedzenie najvhodnejších JPRL pre ťažbu biomasy sme rozdelili do dvoch skupín:
- ▶ 1. Obmedzenia
- ▶ 2. Faktory
- ▶ *Obmedzenia* je možné charakterizovať, ako miesta, ktoré musíme v dôsledku eliminujúceho kritéria z prípadných variantov výberov vylúčiť. Jedná sa hlavne o lesy ochranné a lesy osobitného určenia, v ktorých je ťažba a produkcia biomasy neprípustná.



Metodika

- ▶ Kľúčové *faktory*, ktoré identifikujú územia s najvyššou vhodnosťou produkcie biomasy v lesoch hospodárskych, sme rozdelili do 4 skupín.
- ▶ 1. *Faktor dopravy* - lesná cestná sieť, vzdialenosti lesných porastov od odvozných miest, priemerná približovacia vzdialenosť.
- ▶ 2. *Faktor členitosti terénu* - sklon terénu
- ▶ 3. *Faktor charakteristika jednotiek priestorového rozdelenia lesa*: zásoba porastu, rastová fáza, vek porastu, druh dreveniny, drevinové zloženie, hospodársky spôsob.
- ▶ 4. *Ekonomický faktor* - vzdialenosti a vzdialenostné zóny od miesta spotreby, náklady na dopravu do teplárne

Metodika

- ▶ Naše riešenie uvažuje o multikriteriálnej analýze s niekoľkými cieľmi a súborom zjednotených zábran a kľúčových faktorov, ktorý bude mať signifikantný dopad pre tvorbu modelu rozhodovania.
- ▶ maximalizáciou produkcie biomasy (drevnej štiepky) na území OZ Kriváň,
- ▶ určením porastov, ktoré sú vhodné produkovať drevnú hmotu v tradičnom lesníckom ponímaní,
- ▶ vylúčením porastov nevhodných pre produkciu biomasy,
- ▶ zachovanie ekologickej stability (biodiverzity) prírodného prostredia,
- ▶ zabezpečenie trvalej udržateľnosti hospodárenia v lesoch,
- ▶ optimalizáciou produkcie biomasy a jeho efektívneho využívania pre výrobu tepla a elektrickej energie v Zvolenskej teplárenskej spoločnosti.
- ▶ pre vyriešenie alokácie navrhujeme použiť 3 metódy a to Booleanskú metódu, váženú lineárnu kombináciu (WLC) a metódu poradovo vážených priemerov (OWA) a určiť tak priamy vzťah medzi jednotlivými kritériami.

Metodika

- ▶ *1 Booleánsky model*
- ▶ *2 Model váženej lineárnej kombinácie*
- ▶ *3 Model poradovo vážených priemerov*
- ▶ *Rozdelenie územia do 4 stupňov vhodnosti ťažby biomasy pri zohľadnení faktorov:*
- ▶ *Vhodnosť územia*
 - ▶ *1. Najmenej vhodné*
 - ▶ *2. Menej vhodné*
 - ▶ *3. Vhodné*
 - ▶ *4. Viac vhodné*



Záver

- ▶ V súčasnosti sa podpore priestorového rozhodovania venuje v našich podmienkach len malá pozornosť. V porovnaní s inými krajinami európskej únie je Slovenská republika výrazne pozadu, ale je zjavné, že táto problematika je aj v našich podmienkach veľmi opodstatnená a aktuálna.
- ▶ Efektívne využívanie biomasy na výrobu tepla a elektrickej energie by malo byť prioritou rozvoja energetiky na území SR.
- ▶ Efektivita využívania týchto zdrojov je však na veľmi nízkej úrovni, preto sme sa rozhodli v tejto práci navrhnúť taký rozhodovací model, ktorý zefektívni využívanie lesnej štiepky na území OZ Kriváň a bude aplikovateľný aj na ostatné lesné závody v SR.

Ďakujem za pozornosť

