

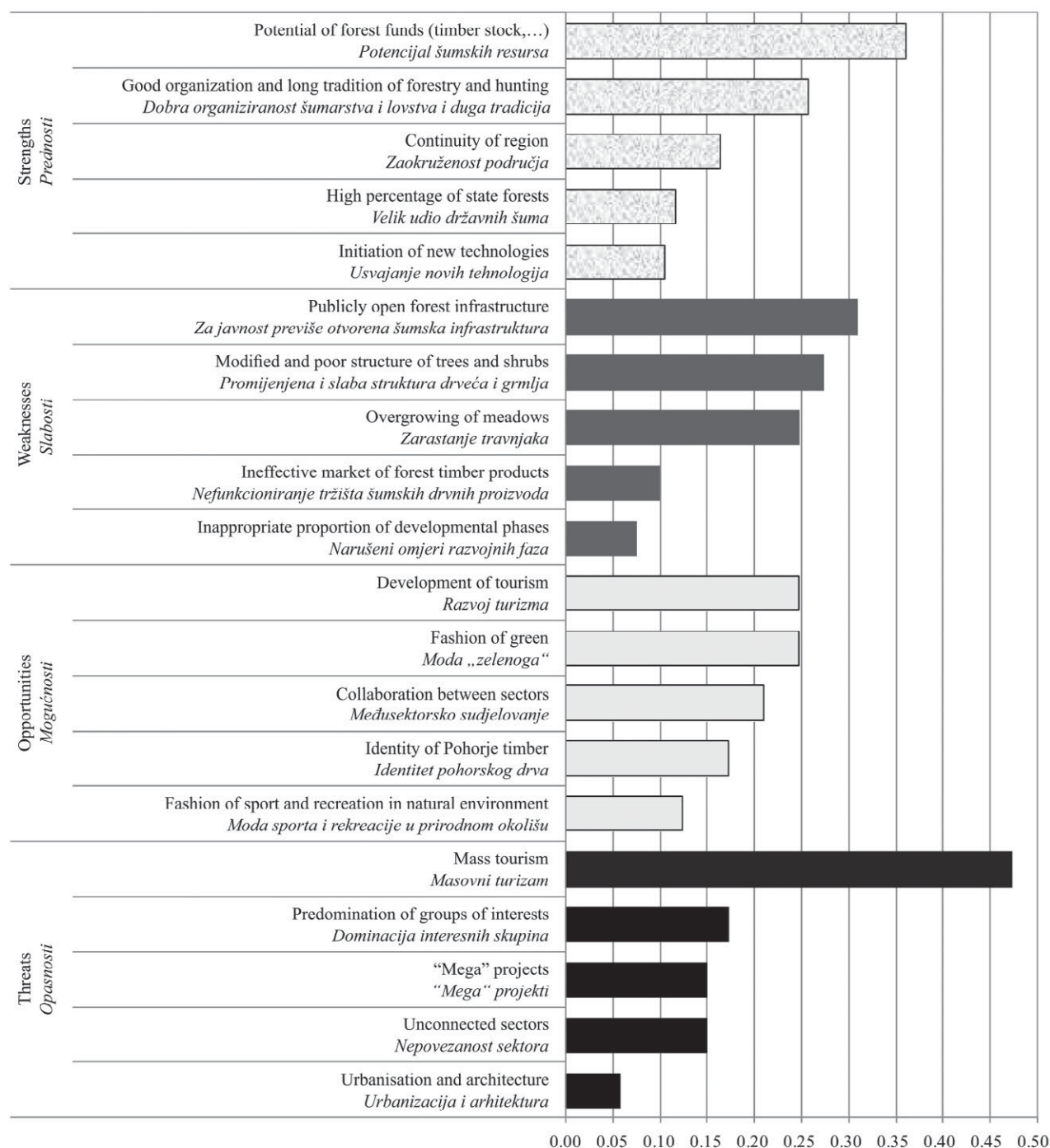




**Table 2:**  
Tablica 2:

Value Vrijednost	Description Opis
1	Criteria i and j are equally important – Kriteriji i i j su jednako važni
3	Criterion i is slightly more important than criterion j – Kriterij i je važniji od kriterija j
5	Criterion i is more important than criterion j – Kriterij i je znatno važniji od kriterija j
7	Criterion i is proved to be more important than criterion j – Kriterij i je puno važniji od kriterija j
9	Criterion i is absolutely more important than criterion j – Kriterij i je iznimno važniji od kriterija j
2, 4, 6, 8	Middle values – Srednje vrijednosti

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ \frac{1}{a_{12}} & 1 & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{1}{a_{1n}} & \frac{1}{a_{2n}} & \cdots & 1 \end{bmatrix}$$



**Figure 1:** The weights of the SWOT criteria

**Slika 1:** Težine SWOT kriterija

neke grupe se mogu preklapati, iako to nije pokazano ovdje. Na temelju indikatora identificirali smo 5 alternativa, koje uzimaju u obzir sve indikatore, ali pridaju nekima veću važnost od drugih; to su: bioraznolikost, gdje je glavna važnost dana zaštiti prirode i zaštiti rijetkih i zaštićenih vrsta; prednosti okoliša, koje se fokusiraju na kisik, ugljik, vodu, klimu, itd.; pogodnosti za ljude, koje sadrže rekreaciju, edukaciju, stabla, vodu, zrak i estetske vrijednosti; razvoj turizma; i ekonomske probleme, od kojih je najvažniji drvna proizvodnja.

Stablo odluke s ciljevima, kriterijima i alternativama je prikazano slikom 3.

Odabrali smo 5 dionika, od kojih su svi bili uključeni u NATREG projekt, da udvojeno usporede sve alternative služeći se svim SWOT faktorima. Predložili smo da su mišljenja svih dionika jednako važna. Koristili smo geometrijsku sredinu (Saaty i Peniwati 2008) da skupimo (agregiramo) individualne udvojene usporedbe u grupne usporedbe, koje su zatim skupljene u grupne komparacijske matrice.

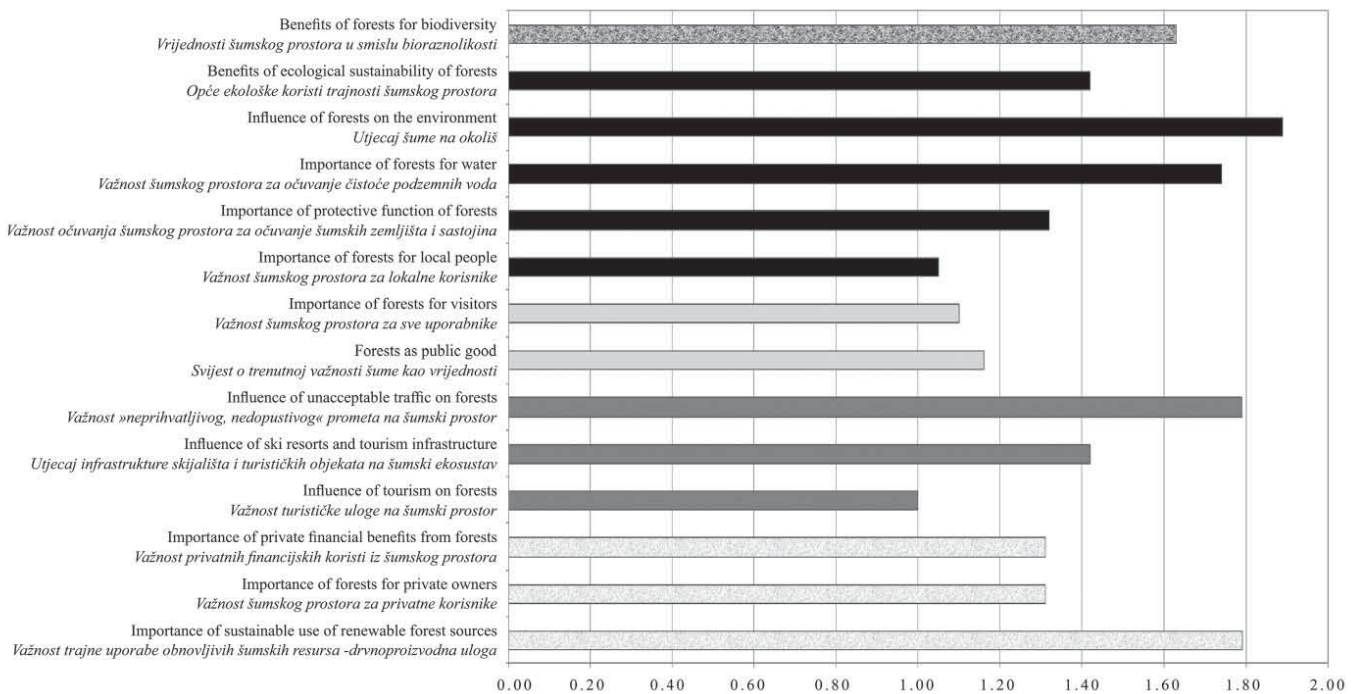


Figure 2: The weights of the indicators

Slika 2: Težine indikatora

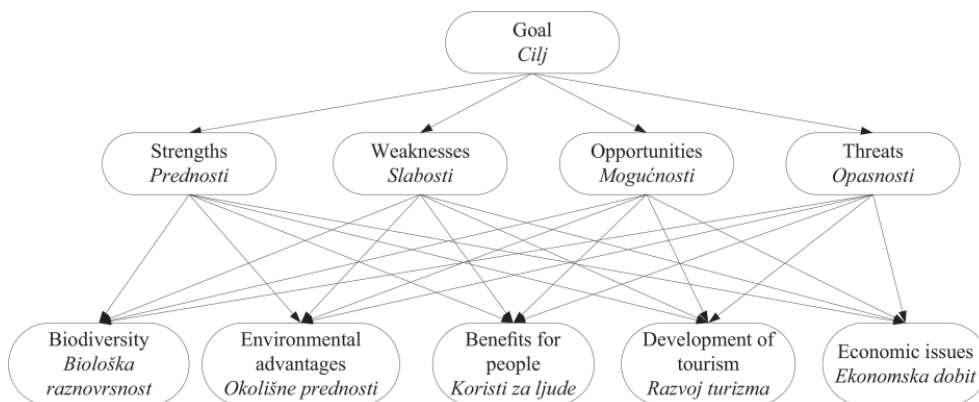


Figure 3: The AHP decision tree  
Slika 3: AHP stablo odlučivanja

## Rezultati istraživanja i rasprava Results and discussion

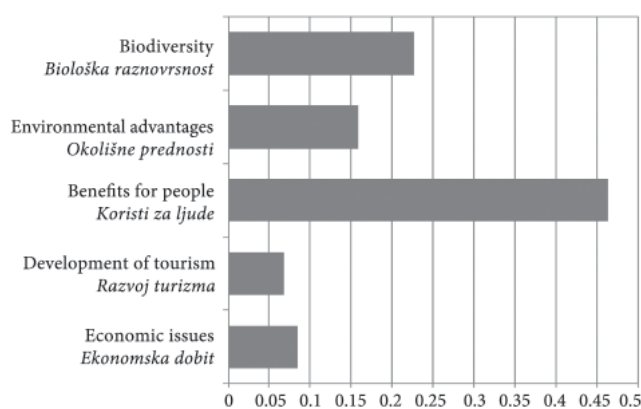
Izdvojili smo grupne prioritete vektore koristeći se metodom svojstvenih vektora iz grupne komparacijske matrice. Grupni prioriteti alternativa prema svakom SWOT faktoru su spojeni s težinom SWOT faktora iz slike 1 da bi se dobile težine alternativa prema svakoj SWOT grupi; rezultati su prikazani u tablici 3. Veće težinske vrijednosti kod snaga i prilika, a manje kod slabosti i prijetnji ukazuju na bolje rezultate. Za konačnu procjenu pretpostavili smo da su svi SWOT faktori jednako važni. Postoji više načina dobivanja rezultata alternativa prema SWOT faktorima. Koristili smo multiplikativnu formulu  $P_i = \frac{S_i Q}{W_i T_i}$  (Wijnmalen 2007), gdje su

težinske vrijednosti snaga i prilika pomnožene i podijeljene težinskim vrijednostima slabosti i prijetnji. Konačni rezultati prikazani su slikom 4.

Konačni rezultati pokazuju da su pogodnosti za ljude najprikladnija alternativa (varijanta) za razvoj Pohorja. To je na neki način najneutralnija varijanta i uzima u obzir sve aspekte od drvene proizvodnje do očuvanja bioraznolikosti. Rangirana je ili na drugom ili trećem mjestu na svim SWOT grupama. Njen težinski faktor (46.3%) je puno veći od težinskih faktora sljedećih dviju alternativa; poimence, bioraznolikosti (22.6%) i pogodnosti okoliša (15.9%). Varijanta bioraznolikost je dobra za reduciranje slabosti i izbjegavanja prijetnji za Pohorje, ali je rangirana kao zadnja za snage i prilike. Pogodnosti okoliša se nije isticala ni u jednoj SWOT

**Table 3:** Weights and ranking of alternatives according to each of SWOT factors**Tablica 3:** Težine i rangiranje alternativa prema svakom SWOT faktore

Alternatives Alternativa	Strengths Prednosti		Weaknesses Slabosti		Opportunities Mogućnosti		Threats Opasnosti	
	Weights težine	Ranking rangiranje	Weights težine	Ranking rangiranje	Weights težine	Ranking rangiranje	Weights težine	Ranking rangiranje
Biodiversity Biološka raznovrsnost	0.1390	5	0.0756	1	0.1073	5	0.1238	1
Environmental advantages Okolišne prednosti	0.1428	4	0.1270	3	0.1302	4	0.1309	2
Benefits for people Koristi za ljude	0.1767	2	0.1133	2	0.2760	2	0.1319	3
Development of tourism Razvoj turizma	0.1644	3	0.3461	5	0.3342	1	0.3276	5
Economic issues Ekonomska dobit	0.3771	1	0.3380	4	0.1523	3	0.2858	4

**Figure 4:** The final weights of alternatives**Slika 4:** Konačne težine alternativa

grupi. Razvoj turizma (6.9%) i ekonomski problemi (8.4%) su rangirani zadnji u konačnici jer naglašavaju važnost samo jedan sektor razvoja Pohorja.

## Zaključak Conclusion

Održivi razvoj šumarstva ima značajan utjecaj na očuvanje Pohorja. Najvažnija pitanja su očuvanje bioraznolikosti, nezagađena podzemna voda i održivo korištenje obnovljivog šumskog izvora. Drvna proizvodnja se ne smatra kao ekonomski iskoristiva poslovna prilika. Nedovoljna pažnja se pridaje edukaciji, iskustvu prirode ili kulturnoj baštini u šumama (Nose Marolt i Lešnik Štuhec 2010).

Sljedeći korak će razmatrati i uključivanje SWOT analize turizma i agrikulture u stablo odluke. Udvojene usporedbe u AHP-u bi se trebale provoditi za sve važne grupe dionika u Pohorju. Rezultati sa šumske strane bi onda trebali biti kombinirani s rezultatima agrikulture i turizma kako bi se informirao sveobuhvatan plan upravljanja.

Rezultati naše studije pokazuju kako možemo povezati različite ciljeve u modelu koji se često pojavljuje u planiranju u šumarstvu. U našoj studiji slučaja drvna proizvodnja nije mogla biti smatrana kao jedina bitna prilika zbog ostalih važnih problema u Pohorju; poimence, turizma, agrikulture, bioraznolikosti, vodi, zraku, klimi, rekreaciji za ljude i edukaciji. U takvim slučajevima donošenje grupnih odluka je važno radi obuhvaćanja različitih pogleda, iskustava i znanja u model. Glavni dionici ne bi trebali biti samo iz područja šumarstva, već i iz, u našem slučaju, važnih područja, kao što su zaštita prirode, poljoprivreda i turizam. Bilo bi također svrsishodno uključiti i predstavnike lokalnih grupacija.

## Zahvala Acknowledgement

Zahvalni smo dr. Dariju Krajčiču i Gregoru Danevu iz Instituta Republike Slovenije za očuvanje prirode za sve podatke iz projekta NATREG. Istraživanje je djelomično provedeno u okviru projekta COOL, EU Inicijative WoodWisdom-Net 2, No 3211-11-000450.

## Literatura References

- Ananda, J., Herath, G., 2009: A critical review of multi-criteria decision making methods with special reference to forest management and planning, *Ecological Economics*, 68: 2535–2548.
- Arnstein, S. R., 1969: A Ladder Of Citizen Participation, *Journal of the American Institute of Planners*, 35: 216 – 224.
- Brumec, D., Rozman, Č., Janžekovič, M., Turk, J., Čelan, Š., 2013: An assessment of different scenarios for agroforestry environment regulation of degraded land using integrated simulation and a multi-criteria decision model – a case study, *Šumarski list*, 3–4: 147–161.
- Dyer, R. F., Forman, E. H., 1992: Group decision support with the Analytic Hierarchy Process, *Decision Support Systems*, 8: 99–124.

- Forman, E., Peniwati, K., 1998: Aggregating individual judgments and priorities with the analytic hierarchy process, *European Journal of Operational Research*, 108: 165–169.
- Hartmann, S., Martini, C., Sprenger, J., 2009: Consensual Decision-Making among Epistemic Peers, *Episteme*, 6: 110–129.
- Hiltunen, V., Kurttila, M., Leskinen, P., Pasanen, K., Pykäläinen, J., 2009: Mesta: An internet-based decision-support application for participatory strategic-level natural resources planning, *Forest Policy and Economics*, 11: 1–9.
- Kangas, J., Kangas, A., 2005: Multiple criteria decision support in forest management—the approach, methods applied, and experiences gained, *Forest Ecology and Management*, 207: 133–143.
- Lešnik Štuhec, T., Gulič, J., 2010: Poročilo o opravljenih SWOT analizah na področjih gozdarstva, kmetijstva in turizma na Pohorju, projekt: NATREG, Available at: [www.zrsvn.si/dokumenti/64/2/2010/141010\\_SWOT\\_TLS\\_JGk\\_2125.pdf](http://www.zrsvn.si/dokumenti/64/2/2010/141010_SWOT_TLS_JGk_2125.pdf).
- Macpherson, H., 2004, Participation, Practitioners and Power: Community Participation in North East Community Forests, 64 p., Newcastle upon Tyne.
- Menzel, S., Nordström, E.-M., Buchecker, M., Marques, A., Saarikoski, H., Kangas, A., 2010: Between ethics and technology – evaluation criteria for the development of appropriate DSS in the context of participatory planning, In: Falcao, A. O., Rosset, C. (ed.), *Proceedings of the Workshop on Decision Support Systems in Sustainable Forest Management*, University of Lisbon, 6 p., Lisbon.
- Mianabadi, H., Afshar, A., Zarghami, M., 2011: Intelligent multi-stakeholder environmental management, *Expert Systems with Applications*, 38: 862–866.
- NATREG, 2011: NATREG – Managing Natural Assets and Protected Areas as Sustainable Regional Development Opportunities Ljubljana.
- Nordström, E.-M., 2010: Integrating Multiple Criteria Decision Analysis into Participatory Forest Planning, Faculty of Forest Sciences, Swedish University of Agricultural Sciences, 70 p., Umeå.
- Nose Marolt, M., Lešnik Štuhec, T., 2010, Stanje gozdnih divjadi ter gozdarstva in lovstva na projektnem območju Pohorje, Predstavitev strokovne študije in SWOT analiza – Poročilo, 12 p., Pohorje.
- Pezdevšek Malovrh, Š., Grošelj, P., Zadnik Stirn, L., Krč, J., 2012: The Present State and Prospects of Slovenian Private Forest Owners' Cooperation within Machinery Rings, *Croatian Journal of Forest Engineering*, 33: 105–114.
- Reed, M. S., 2008: Stakeholder participation for environmental management: A literature review, *Biological Conservation*, 141: 2417–2431.
- Rowe, G., Frewer, L. J., 2000: *Public Participation Methods: A Framework for Evaluation*, Science, Technology & Human Values, 25: 3–29.
- Saaty, T. L., 1980: *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill, 287 p., New York.
- Saaty, T. L., Peniwati, K., 2008: *Group decision making: Drawing out and reconciling differences*, RWS Publications, 385 p., Pittsburgh, PA.
- Sheppard, S. R. J., Meitner, M., 2005: Using multi-criteria analysis and visualisation for sustainable forest management planning with stakeholder groups, *Forest Ecology and Management*, 207: 171–187.
- Steele, K., Regan, H. M., Colyvan, M., Burgman, M. A., 2007: Right Decisions or Happy Decision-makers?, *Social Epistemology: A Journal of Knowledge, Culture and Policy*, 21: 349–368.
- Uratarič, N., Marega, M., 2010: Poročilo z zaključne delavnice za izdelavo analize SWOT in oblikovanje elementov vizije, projekt: NATREG, Available at: [www.natreg.eu/pohorje/uploads/.../Porocilo\\_SWOTinVIZIJA\\_2124\(1\).pdf](http://www.natreg.eu/pohorje/uploads/.../Porocilo_SWOTinVIZIJA_2124(1).pdf).
- Wijnmalen, D. J. D., 2007: Analysis of benefits, opportunities, costs, and risks (BOCR) with the AHP-ANP: A critical validation, *Mathematical and Computer Modelling*, 46: 892–905.
- Wolfslehner, B., Vacik, H., 2008: Evaluating sustainable forest management strategies with the Analytic Network Process in a Pressure-State-Response framework, *Journal of Environmental Management*, 88: 1–10.
- Wolfslehner, B., Seidl, R., 2010: Harnessing Ecosystem Models and Multi-Criteria Decision Analysis for the Support of Forest Management, *Environmental Management*, 46: 850–861.

## Summary:

Forest management has become increasingly complex since economic profit became only one of several important management objectives. Considering a diverse set of goals requires the use of multi-criteria decision making. When the only goal was to maximize timber production, the planning process often involved only one decision maker: the forest owner. In the last 20 years, however, planning has changed to include the interests of multiple stakeholders, including local communities, public representatives, hunters, environmentalists, and recreationists, each of which has different knowledge, experiences, prospects, and interests. The formation of a group of stakeholders can be based on participatory planning. The main challenge in group decision making is to resolve the conflict of the group's objectives and preferences. Aggregating individual preferences is not only a mathematical problem but also a philosophical one. We present the analytic hierarchy process as suitable multi-criteria method, which has been already applied in areas such as forestry and harvest scheduling, biodiversity conservation, regional planning, and forest sustainability.

A case study of the forest area at Pohorje, a mountainous area in north-ern Slovenia, was conducted in order to implement the described theoretical fi ndings. Th e aim of the study was to select the optimal alternative for Pohorje development. We identi fi ed fi ve possible alternatives based on indi-cators of sustainability. Th e alternatives were compared by several stakeholders according to the results of a SWOT analysis performed at a workshop of stakeholders, who discussed individual chapters of forest management sce-narios. Th e results of the analysis show that the alternative benefi ts for people, which takes into account all of Pohorje's important aspects, is the most appropriate for Pohorje development.

---

**KEY WORDS:** forest management; multi-criteria decision making; analytic hierarchy process, group decision mak-ing, compromise, consensus, Pohorje, Slovenia