

KARSTEN GRUNEWALD, JEAN-MARIE MONGET, NADESHDA NIKOLOVA und JÖRG SCHEITHAUER  
**Landschaftsökologische Beiträge zum Flusseinzugsgebietsmanagement in der Mesta-Nestos-Region (Bulgarien-Griechenland)**

#### Zusammenfassung

Das Mesta-Nestos-Einzugsgebiet in Bulgarien und Griechenland stellt ein Beispiel für die Erarbeitung grenzüberschreitender Entscheidungssysteme sowie die Entwicklung von Methoden und Informationen für eine integrierte Regionalplanung in Südosteuropa dar.

Landschaftsökologische Beiträge sind für eine nachhaltige Nutzung der Naturressourcen und insbesondere dem Wasserressourcenmanagement vor dem Hintergrund der neu zu implementierenden EU-Wasserrahmenrichtlinie notwendig. In dem Beitrag wird eine geographische Einzugsgebietscharakteristik präsentiert und es werden die wichtigsten grenzüberschreitenden Aktivitäten zusammengefasst.

Die Mesta wird hauptsächlich aus den bulgarischen Gebirgen Rila, Pirin und Rhodopen, den sog. "Wassertürmen", gespeist, so dass hier ein pluvio-nivales Abflussregime herrscht.

Hochgebirgsvegetation über 2.000 m NN sowie ausgedehnte Nadelwälder in der montanen Stufe dominieren in den Gebirgen, während die intramontanen Becken und Täler anthropogen überprägten Steppencharakter aufweisen.

Ab der griechischen Grenze heißt der Fluss Nestos und mediterrane Klimate beeinflussen zunehmend den Abflussgang. Bei Xanthi mündet der Nestos in einem breiten Delta in die Ägäis.

Am Unterlauf nehmen die Nutzungskonflikte um die Ressource Wasser zu:

Trinkwasserproduktion, Energiegewinnung, Bewässerungsfeldbau, industrielles Brauchwasser sind Beispiele dafür.

Oberflächen-Grundwasser gekoppelte Einzugsgebietsmodelle, die wesentliche Gebietsparameter wie Klima, Böden, Landnutzung oder Bewirtschaftungsdaten berücksichtigen, sind für die Erstellung von Abflusszenarien notwendig. Für die Mesta-Nestos-Region wurde das für derartige Aufgabenstellungen geeignete hydrologische Modell MODCOU angewendet.

Messungen hinsichtlich der Gewässerqualität wurden als Fallstudien im oberen Einzugsgebiet der Mesta realisiert. Im Beitrag werden Ergebnisse für den Nationalpark Pirin, das Becken von Razlog sowie zur Umweltsituation im Gebiet des ehemaligen Uranbergbaus bei Elešnica diskutiert. Die Analysen im Hochgebirge zeigten eine relativ geringe Beeinflussung der Gewässersysteme auf. Erhöhte Stoffgehalte wurden in den urban-wirtschaftlich genutzten Beckenbereichen nachgewiesen. Die Selbstreinigungskraft der Fließgewässer ist aber auch in diesen Abschnitten recht hoch, was gute saprobiologische Gewässerzustände belegten.

Untersuchungen der Urankonzentrationen an der Mesta zeigten im Mittel keine Grenzwertüberschreitungen an. Die ehemaligen Gruben und Tailings besitzen jedoch ein hohes Gefährdungspotenzial. Mit der Sanierung der Altlasten ist mit Unterstützung der EU begonnen worden.

Die Förderung der sozioökonomischen Entwicklung der peripheren, grenzüberschreitenden Region stellt eine gegenwärtige und zukünftige Aufgabe dar. Damit ist zu erwarten, dass sich die Nutzungsansprüche an die Wasserressourcen erhöhen. Mit den regionalen Auswirkungen des globalen Klimawandels dürfte sich die Situation noch verschärfen, so dass ein problembezogenes Einzugsgebietsmanagement unbedingt notwendig ist.

KARSTEN GRUNEWALD, JEAN-MARIE MONGET, NADESHDA NIKOLOVA and JÖRG SCHEITHAUER  
**Landscape ecology studies for an integrated water resource management of the Mesta-Nestos transboundary river basin (Bulgaria-Greece)**

#### Summary

The Mesta-Nestos river basin in Bulgaria and Greece is a case study for transboundary decision making support in Southeastern Europe and a show case for the development of methodologies and information gathering for integrated regional planning of water resources. Landscape ecology offers a necessary contribution to the sharing of these natural resources for integrated water resource management in compliance with the new European Water Framework Directive.

Originated in the Bulgarian Mountains of Rila, Pirin and Rhodopes, the Mesta River is characterized by an abundant precipitation induced flow out of these “water towers”. High mountains vegetation in the upper ranges contrast with intra-mountain basins and valleys with steppes and cultivated fields. Down river, passing the boundary with Greece, more typical Mediterranean climatic conditions regulate the runoff regime of the Nestos river. Toward its end the stream is flowing through a delta nearby Xanthi into the Aegean Sea. Land use conflicts in this water scarce region cover a wide spectrum of activities like agricultural irrigation, drinking water production, diversions for industrial water and pollution from mining as a few examples. A geographic characterisation of the catchment area is presented here as well as important actions and agreements.

Surface-groundwater coupled models of watersheds need to be integrated with a wide variety of tools simulating the meteorological, soils and farming inputs, among others. Due to its progressive grid system, the MODCOU hydrological model is well suited to such schemes, especially in the Mesta-Nestos region. It is used to evaluate the annual discharge of fresh water entering Greek territory.

Measures of the water quality have been done in the upper basin. Results will be illustrated by the example of the environmental situation in the alpine region of the Pirin National Park as well as in the Basin of Razlog with a stronger anthropogenic impact and pollution around a former uranium mine near the village of Elešnica.

The analysis performed in the upper mountain areas indicates relatively low background pollution. Settlements, industrial areas and extensive agricultural land use at the bottom of the mountain slopes (e.g. Valley of Razlog) induce higher matter contents in the runoff. But the self-purification process in the river network buffers this inputs as shown by bio-ecological water investigations. Although the Elešnica uranium mining plant and tailings induce radioactive traces in the runoff water with decade median concentrations which are below Bulgarian standard limits, the mine dumps and tailings are still a potential environmental hazard and the impact on neighbouring ecosystems must be monitored.

The social and economic development of this transboundary region is a recently set priority for the future. It will mean an increase in water usage and more stress for the water resources if predicted global climate change regional impacts are verified. A problem focused management of the catchment area as a whole is needed for the future.

Keywords: Bulgaria, Greece, environment, water management, hydrology model

KARSTEN GRUNEWALD, JEAN-MARIE MONGET, NADESHDA NIKOLOVA et JÖRG SCHEITHAUER  
**Considérations écologiques sur l'aménagement du bassin Mesta-Nestos (Bulgarie-Grèce)**

Résumé

La région du bassin Mesta-Nestos en Bulgarie et en Grèce constitue un exemple de la mise en place de mécanismes décisionnels transfrontières, de méthodes et d'informations pour une planification régionale intégrée en Europe du Sud-Est.

Les études écologiques sont devenues nécessaires pour une utilisation durable des ressources naturelles et en particulier la maîtrise des ressources en eau sur la toile de fond de la nouvelle Directive sur l'eau de l'UE qui doit être intégrée dans les législations nationales. Le présent article définit les caractéristiques géographiques du bassin et présente les différentes activités transfrontières.

La Mesta est alimentée principalement dans les montagnes bulgares de Rila, Pirin et Rhodopes, que l'on appelle aussi le «château d'eau», si bien que le régime des eaux est de nature essentiellement pluviale et nivale. La partie montagneuse est occupée surtout par la végétation de haute montagne d'une altitude supérieure à 2 000 m et des forêts de conifères étendues tandis que le bassin inférieur et les vallées anthropogènes se caractérisent surtout par une végétation de type steppique. A partir de la frontière grecque, la rivière s'appelle Nestos et son régime est dominé par les climats méditerranéens. La Nestos vient se jeter dans l'Egée à Xanthos par un large delta. Sur le cours inférieur, les utilisations de l'eau sont à l'origine de nombreux conflits : production d'eau potable, ressource énergétique, drainage des cultures, eau industrielle par exemple.

Il est nécessaire d'établir des modèles de bassin établissant la liaison entre les eaux de surface et les eaux souterraines pour tenir compte des paramètres essentiels que sont le climat, les sols, l'utilisation des terres et les différentes données d'exploitation. Le modèle hydrologique MODCOU adapté pour une telle problématique, a été adopté pour la région Mesta-Nestos. Les mesures sur la qualité de l'eau ont été réalisées par sondages ponctuels dans le bassin supérieur de la Mesta. L'auteur prend appui ici sur les résultats obtenus dans le parc national de Pirin, le bassin de Razlog et le bilan de l'environnement dans les anciennes mines d'uranium de Elešnica. Les analyses effectuées dans la zone de plus grande altitude donnent une influence relativement faible sur les eaux. Par contre, on a relevé la présence de substances en quantités plus élevées dans la partie du bassin fortement peuplée et exploitée. La capacité d'auto-régénération des eaux reste élevée dans ces régions, comme l'ont établi les analyses sapro-biologiques de l'eau. L'analyse de concentration en uranium sur la Mesta ne donnent pas en moyenne de taux supérieurs aux valeurs limites. Toutefois, les anciens puits et les résidus (tailings) constituent une menace potentielle élevée. On a commencé à éliminer les pollutions résiduelles avec l'aide de l'UE.

L'essor du développement socio-économique de la région périphérique transfrontière constitue l'un des grands axes de l'action pour la période actuelle et à l'avenir. Il faut donc s'attendre à un accroissement des utilisations des ressources en eau. La situation s'aggravera encore par les retombées régionales des changements climatiques, si bien qu'au total, la maîtrise du bassin dans son ensemble devient absolument nécessaire.

КАРСТЕН ГРУНЕВАЛЬД, ЖАН-МАРИ МОНЖЕ, НАДЕЖДА НИКОЛОВА, ЙОРГ ШЕЙТГАУЭР  
**Ландшафтно-экологические исследования по управлению речным бассейном в регионе Места-Нестос (Болгария/Греция)**

Резюме

Речной бассейн Места-Нестос в Болгарии и Греции является примером разработки трансграничной организационной системы и развития методов информационного обеспечения для интегрированного регионального планирования в Юго-Восточной Европе. Ландшафтно-экологические исследования необходимы для устойчивого использования природных ресурсов и особенно для управления водными ресурсами на фоне вновь сформулированных правил водопользования Евросоюза. В статье даётся географическая характеристика речного бассейна и сводятся воедино важнейшие направления трансграничной деятельности.

Речной сток реки Места формируется в основном в болгарских горных хребтах и массивах Рила, Пирин и Родопы, так что здесь преобладает плювиально-нивальный режим стока. На высотах более 2 000 м над уровнем моря преобладает высокогорная растительность, а также обширные горные хвойные леса в горной части, тогда как межгорные котловины демонстрируют выраженный антропогенный степной характер.

На греческой стороне река носит название Нестос, а режим стока определяется в возрастающей степени особенностями средиземноморского климата. Близ Ксанти (*Hanthi*) Нестос, образуя широкую дельту, впадает в Эгейское море. В нижнем течении усиливается напряжённость в области использования водных ресурсов, что может быть продемонстрировано на примере ресурсов питьевой воды, энергетических ресурсов, использования воды для орошения полей и для промышленных нужд.

Для анализа сценария стока необходимо осуществить моделирование поверхностных грунтовых вод всего речного бассейна с учётом таких важных региональных индикаторов, как климат, почвы, землепользование и сельскохозяйственные показатели. Для региона Места-Несос использована подходящая для выполнения данной задачи гидрологическая модель *MODCOU*.

Замеры качества воды проводились как ключевые исследования в верхней части бассейна Мести. В предлагаемой статье обсуждаются результаты, полученные в национальном парке Пирин, бассейне Разлог (*Razlog*), а также экологическая ситуация в районе бывших урановых разработок (*Elešnica*). Анализы, проведённые в высокогорной части, показали

относительно слабую подверженность водных систем внешним воздействиям. Повышенное содержание антропогенных веществ выявлено в используемых в хозяйственном отношении заселённых частях речного бассейна. Однако самоочищающая способность водотоков и на этих участках весьма высокая. Измерения концентраций урана в Месте показали отсутствие предельно допустимых значений. Бывшие рудники и хвостохранилища представляют однако большую потенциальную угрозу в плане загрязнения окружающей среды. С помощью Евросоюза начаты работы по санации этих объектов.

Ускорение социально-экономического развития периферийного трансграничного региона выдвигает в этой области современные и перспективные задачи. Следует при этом ожидать, что произойдёт увеличение потребностей в водных ресурсах. Ситуация может ещё более обостриться, учитывая региональные последствия глобального изменения климата, т.о. связанное с проблемой использования водных ресурсов управление речным бассейном является совершенно необходимым.