

**Fourth Bulgarian-Austrian Seminar**

**FLOOD RISK DIRECTIVE**

**Sofia, 29-30 October 2009**

**Четвърти Българо-Австрийски Семинар**

**Директива за наводненията: австрийски  
и български подход**

**ABSTRACTS**

**РЕЗЮМЕТА**

**Organized by:**



**Department of Hydraulic Engineering**  
University of Architecture, Civil Engineering, and Geodesy



**Institute of Hydraulic Engineering and Water Resources  
Management**  
University of Technology, Vienna



**Bulgarian Committee on Large Dams**

**Supported by:**



**Austrian Science and Research Liaison Office Sofia**

FOURTH BULGARIAN - AUSTRIAN SEMINAR  
SOFIA, BULGARIA, OCTOBER 29-30, 2009

**BULGARIAN-AUSTRIAN SEMINAR-THE USEFUL  
PRACTICE**

For the forth time in the Faculty of Hydraulic Engineering was held Bulgarian-Austrian Seminar arranged by the Department of Hydraulic Engineering in partnership with the Institute of Structural Water Engineering at the Vienna University of Technology. The beginning was laid in year 2003 when the leaders of the two scientific units – Assoc. Prof. Dr. Dimiter Toshev and Prof. Dr. Eng. Helmut Drobir – decided within the framework of collaboration under the Bulgarian Students Training Program, Water Engineering Specialty in German, to arrange for exchange of experience and scientific knowledge of the live theme "Safety of Hydraulic Engineering".

The Second and Third Seminars on "Hydraulic Engineering and Environment" held in 2005 and "Embankment Dams and Dikes" held in 2007, were attended by well-known scientists and experts from Austria and Bulgaria. The Seminars are held with the active participation of the Bulgarian Committee on Large Dams and with the assistance of consulting and building companies like: "Energoproekt-Hydropower", "Alpine-Bulgaria", "Helpik", "Stanilov", "NEC-Hydroelectroinvest", "Glavbulgarstroy", "Hydrostroy-Sofia", "Hydrostroy-Pernik", etc. Especially valuable was the assistance of the Austrian Science and Research Liaison Office Sofia sponsoring the reports' publishing.

Now the tradition is continued by the Forth Bulgarian-Austrian Seminar on "Flood Hazards" to be held within the framework of the anniversary ceremony "60 years of Faculty in Hydrotechnics" on 29-30 October, 2009. It is essential to note that this joint event is extending the recognition thereof eighteen reports are offered for participation: 7 of them from Austria, 7 from Bulgaria, 2 from Germany, 1 from the Czech Republic and 1 from Slovakia.

The Subject covers debates on methods for Flood Risk Assessment, the part of dams and dikes in flood management and control, normative and administrative aspects of risk control, application of geographical information systems, interesting instances from practice, etc.

Assoc. Prof. Dimiter Toshev

FOURTH BULGARIAN - AUSTRIAN SEMINAR  
SOFIA, BULGARIA, OCTOBER 29-30, 2009

**Flood Risk Directive: Austrian and Bulgarian**

**Approaches to Implementation**

**SESSION I: EU FLOOD RISK DIRECTIVE- LEGAL AND ADMINISTRATIVE ASPECTS**

*Dr. H. Stiefelmeyer, DI D. Pleschko, Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management, Vienna:* IMPLEMENTING THE EU FLOOD DIRECTIVE (INCLUDING LEGAL ASPECTS AND THOUGHTS ON FLOOD RISK MANAGEMENT PLANS)

ПРИЛАГАНЕТО НА ЕВРОПЕЙСКАТА ДИРЕКТИВА ЗА НАВОДНЕНИЯТА (ПРАВНИ АСПЕКТИ, ПЛАНОВЕТЕ НА УПРАВЛЕНИЕ НА РИСКА ОТ НАВОДНЕНИЯ)

*Tzv. Dimitrova, Ministry of Environment and Water:* FLOOD RISK MANAGEMENT IN BULGARIA AND HARMONIZATION WITH FLOOD PREVENTION DIRECTIVE ISSUES

УПРАВЛЕНИЕ НА РИСКА ОТ НАВОДНЕНИЯ В БЪЛГАРИЯ И ХАРМОНИЗАЦИЯ С ДЕЙНОСТИТЕ ОТ ЕВРОПЕЙСКАТА ДИРЕКТИВА ЗА ПРЕДПАЗВАНЕ ОТ НАВОДНЕНИЯ

**SESSION II: FLOOD RISK ASSESSMENT**

*Dr. R. Merz, DI M. Rogger, Vienna University of Technology:* FLOOD ESTIMATION METHODS INCLUDING HORA STUDY)

МЕТОДИ ЗА ОЦЕНКА НА НАВОДНЕНИЯТА

*Mavrova-Guirguinova, UACEG, I. Filkov:* PRELIMINARY RISK ASSESSMENT IN BULGARIA

ПРЕДВАРИТЕЛНА ОЦЕНКА НА РИСКА В БЪЛГАРИЯ

*DI R. Hornich, Provincial Government of Styria:* HAZARD MAPS AND RISK MAPS (INCLUDING REGIONAL PLANNING ASPECTS)

КАРТИ НА ОПАСНОСТТА И КАРТИ НА РИСКА ОТ НАВОДНЕНИЯ (ВКЛЮЧИТЕЛНО АСПЕКТИ НА РЕГИОНАЛНОТО ПЛАНИРАНЕ)

*Dr. Schiffler, Dipl.-Eng. Bernreuther, WALD+CORBE Consulting Engineers:* CREATION OF FLOOD HAZARD MAPS IN BADEN-WUERTTEMBERG, GERMANY

СЪСТАВЯНЕ НА КАРТИ НА ОПАСНОСТТА ОТ НАВОДНЕНИЯ В БАДЕН-ВЮРТЕНБЕРГ, ГЕРМАНИЯ

FOURTH BULGARIAN - AUSTRIAN SEMINAR  
SOFIA, BULGARIA, OCTOBER 29-30, 2009

*Sn. Balabanova, NIMH, V. Vasilev, RESAC: GIS BASED FLOOD HAZARD QUANTIFICATION*

ОПРЕДЕЛЯНЕ НА РАЙОНИТЕ ПОД ЗАПЛАХА ОТ  
НАВОДНЕНИЯ В ГИС СРЕДА

*DI T. Piechl, Provincial Government of Carinthia: EXPERIENCE WITH THE IMPLEMENTATION OF GIS SYSTEM*

ОПИТЪТ ОТ ПРИЛАГАНЕ НА ГИС СИСТЕМИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ

*Prof. Jana Korytárová, Tomáš Hanák, TU Brno: THE POTENTIAL FLOOD LOSS ASSESSMENT*

ОЦЕНКА НА ПОТЕНЦИАЛНИТЕ ЗАГУБИ ПРИ НАВОДНЕНИЯ

### **SESSION III: RISK MANAGEMENT AND PLANNING**

*Prof. G. Blöschl, DI J. Komma, Vienna University of Technology: FLOOD FORECASTING AND WARNING*

ПРОГНОЗИРАНЕ НА НАВОДНЕНИЯТА И РАННО  
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

*D. Dimitrov, E. Artinian, SN. Balabanova, G. Koshinchanov: FLOOD FORECASTING PRACTICES IN BULGARIA*

ПРАКТИКА ЗА ПРОГНОЗА НА НАВОДНЕНИЯТА В БЪЛГАРИЯ

*G. Koshinchanov, D. Dimitrov, NIMH: RIVER PEAK DISCHARGES SIMULATION AND FORECASTING USING DHI NAM PLATFORM*

СИМУЛАЦИЯ И ПРОГНОЗА НА МАКСИМАЛЕН РЕЧЕН ОТТОК  
С ИЗПОЛЗВАНЕТО НА DHI NAM PLATFORM

*Eram Artinian: FLOOD MODELLING AND FORECASTING OF ARDA RIVER BASIN FOR BETTER DAM MANAGEMENT*

МОДЕЛИРАНЕ И ПРОГНОЗИРАНЕ НА НАВОДНЕНИЯТА ЗА  
БАСЕЙНА НА РЕКА АРДА С ЦЕЛ ПО-ДОБРО УПРАВЛЕНИЕ НА  
РАЗОВИРИТЕ

*Prof. Modev, UACEG: THE GLOBAL CHANGES AND THEIR IMPACT ON THE DANUBE RIVER HYDROLOGICAL CONDITIONS*

ГЛОБАЛНИТЕ ИЗМЕНЕНИЯ И ТЯХНОТО ВЛИЯНИЕ ВЪРХУ  
ХИДРОЛОГИЧНИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА Р.ДУНАВ

**FOURTH BULGARIAN - AUSTRIAN SEMINAR**  
**SOFIA, BULGARIA, OCTOBER 29-30, 2009**

***Prof. P. Tschërnutter, Vienna University of Technology: COST  
BENEFIT ANALYSIS IN FLOOD PROTECTION***

**ИКОНОМИЧЕСКИ АНАЛИЗИ ЗА ЗАЩИТА ОТ НАВОДНЕНИЯТА**

***DI Sinabell, Organisation of Economic Development, Vienna:  
ECONOMIC FLOOD RISK ANALYSIS***

**ИКОНОМИЧЕСКИ АНАЛИЗИ НА РИСКА ОТ НАВОДНЕНИЯ**

***Valchev, UACEG, H. Honsowitz, Vienna University of Technology:  
FLOOD DISCHARGING FACILITY ON THALERBACH RIVER***

**СЪОРЪЖЕНИЕ ЗА ОТВЕЖДАНЕ НА ВИСОКИТЕ ВОДИ НА РЕКА  
ТАЛЕРБАХ**

***Dipl.-Eng. Wald, Dipl.-Eng. Savova, WALD+CORBE Consulting  
Engineers: DESIGN OF FLOOD RETENTION BASINS IN GERMANY  
TAKING INTO CONSIDERATION ECOLOGICAL ASPECTS***

**ПРОЕКТИРАНЕ НА РЕТЕНЗИОННИ БАСЕЙНИ В ГЕРМАНИЯ**

***Katarína Cipovová, Department of Hydraulic Engineering,  
Slovak University of Technology in Bratislava: FLOOD RISK  
ANALYSIS. FLOOD RISK MAP OF LEVICE TOWN***

**АНАЛИЗИ НА РИСКА ОТ НАВОДНЕНИЯ. КАРТА НА РИСКА ОТ  
НАВОДНЕНИЯ НА ГРАД LEVICE**

## **FLOOD ESTIMATION METHODS INCLUDING HORA STUDY**

**Dr. R. Merz, DI M. Rogger, Vienna University of Technology**

### **ABSTRACT**

In this paper we propose an approach for flood estimation which makes use of the wealth of hydrological knowledge and process understanding by expanding the information basis beyond the flood sample at the site of interest. We suggest that the expansion of information can be grouped into three types: temporal, spatial and causal. The kind of information used includes quantitative estimates of flood frequencies such as regional flood estimates or historic data. However, also qualitative information such as geomorphologic landscape characteristics can be assessed in a hydrological context and included in the analysis. A framework of how to combine different sources of information by hydrological reasoning to obtain more informed estimates of flood frequencies is presented. As most of expanded information is independent one would expect that the final estimate is more reliable than each of the individual sources, including the flood peak sample alone.

To illustrate the proposed framework we present the HORA project, in which 30, 100 and 200 year return period flood discharges were estimated for 26000 km of Austrian streams. Three guiding principles were adopted:

- combination of automatic methods and manual assessments by hydrologists to account for the local hydrological situation
- combination of various sources of information including flood peak samples, rainfall data, runoff coefficients and historical flood data to highlight different aspects of the flood generation processes
- involvement of the hydrographical services to increase the accuracy and enhance the acceptance of results

The adopted combination approach proved to be very efficient both in terms of the accuracy and acceptability of the estimated flood discharges, and in terms of the project time required.

## МЕТОДИ ЗА ОЦЕНКА НА НАВОДНЕНИЯТА В АВСТРИЯ

### РЕЗЮМЕ

В този доклад се предлага подход за оценка на наводненията, в който се използва богатството от хидроложки знания и разбиране на процеса чрез разширяване на информационната база отвъд анализа на пробите от съответния обект. Предлагаме разширяването на обхвата от данни да се извърши чрез групирането им в три вида: времеви, пространствени и причинно-следствени. Винаги на използваните данни включва количествени оценки на честотата на наводненията, като например оценки на регионалните наводнения или исторически данни за наводненията. Освен това, качествени данни, като напр. геоморфоложки теренни характеристики могат да се оценят в хидроложки контекст и да се включат в анализа. Представена е рамка на комбинирането на различни източници на информация чрез хидроложко тълкуване за получаването на по-информативни оценки за честотата на наводненията. Тъй като голяма част от данните са независими, крайната оценка се очаква да е по-надеждна от всеки един от отделните източници, включително и пробата от самия пик на наводнението.

За илюстрация на предложената рамка представяме проекта HORA, в който са изчислени оттичания за 30, 100 и 200 периода на повторение за 26000 км австрийски реки. Бяха възприети три ръководни принципа:

- Комбинация от компютърни методи и оценки от хидролози за описание на локалната хидроложка ситуация
- Комбинация от различни източници на данни, включително проби от пика на наводнението, данни за валежите, коефициенти на оттока и исторически данни за наводненията за да се изтъкнат различни аспекти на процесите на генериране на наводненията
- Включването на хидрографски служби с цел повишаване точността и достоверността на резултатите.

Възприетият комбинационен подход се оказва много ефективен както от гледна точка на точността и приемливостта на данните от пресметнатите оттичания, така и от гледна точка на необходимото проектно време.

*Magdalena Rogger [rogger@hydro.tuwien.ac.at]*

---

**FOURTH BULGARIAN - AUSTRIAN SEMINAR**  
**SOFIA, BULGARIA, OCTOBER 29-30, 2009**

*ObRat Dipl.-Ing. Dr.techn. Roland Mertz- roland.mertz@tuwien.ac.at*

---

**PRELIMINARY RISK ASSESSMENT IN BULGARIA**

**Mavrova-Guirguinova, UACEG, I. Filkov**

**ABSTRACT**

The activities and stages that are provided in the Directive 2007/60 /EC are commented in the context of Bulgarian actuality. Particularly the paper is focused on the stage of preliminary risk assessment and on the collection of data.

Some recommends for harmonization of the Bulgarian legislation according to European flood Directive are given.

**ПРЕДВАРИТЕЛНА ОЦЕНКА НА РИСКА В  
БЪЛГАРИЯ**

**РЕЗЮМЕ**

Дейностите и етапите, предвидени от Директивата 2007/60/ЕО, са коментирани в контекста на българската действителност. Публикацията е фокусирана върху етапа на предварителна оценка на риска, методиката и необходимите данни.

Дадени са някои препоръки за хармонизацията на българското законодателство към европейската директива за наводненията.

*Assoc.Prof. Maria Mavrova\_Guirguinova-margir\_fhe@uacg.bg*

---

## **GIS BASED FLOOD HAZARD QUANTIFICATION**

**Sn. Balabanova, NIMH, V. Vasilev, RESAC**

### **ABSTRACT**

Flood events are a part of nature. They have existed and will continue to exist. Society has become more vulnerable to natural hazards. Although floods are natural phenomena, human activities and human interventions into the processes of nature, such as alterations in the drainage patterns from urbanization, agricultural practices and deforestation, have considerably changed the situation in whole river basins. In the same time, exposition to risk and vulnerability in flood-prone area have been growing constantly. The probability of flooding is expected to increase: the earth's climate is changing rapidly.

The recent floods, in Europe (2002, 2005, 2006), caused casualties, made thousands of people homeless and caused a damage amounting to several thousand million Euro in many countries.

The European "Directive on the assessment and management of flood risks", endorsed in 18 September 2007, aims to reduce the adverse consequences on human health, the environment, cultural heritage and economic activity associated with floods in the Community.

Flooding results in damage of property, crops and negative impacts on human welfare. That is why it is important to know the zones along the rivers reaches which are vulnerable to inundation. For this reason it is of great importance to have hydraulic modeling of discharges and water levels along these rivers terraces. The output data for the high water levels from the hydraulic modeling can be integrated in GIS environment. Different methods for spatial analyses are way for floodplain mapping. For adequate evaluation of the inundation risk it is necessary to simulate hydrological scenarios for max water discharges with different return periods (20, 100 è 1000 years) and create corresponding flood maps. Highly accurate Digital Elevation Model (DEM) is required when developing flood maps. Satellite image processing and analyses of the extent of the flood are very important for verification and validation of the hydraulic models outputs.

GIS allows analysis of flooded areas with layers of information on infrastructure, land use, population density or any other information stored in the users GIS. Satellite images are very important for updating information of land use, water courses and critical infrastructure.

**CREATION OF FLOOD HAZARD MAPS IN BADEN-  
WUERTTEMBERG, GERMANY**

**Dr. Schiffler, Dipl.-Eng. Bernreuther, WALD+CORBE Consulting  
Engineers**

**ABSTRACT**

In recent years big floods caused considerable damages in Germany as well as in other European countries. Most likely the flood risk will even increase in the near future due to climate change. Therefore flood protection and flood prevention becomes more and more important. To improve the flood situation in Germany it is tried to embark on a long-term strategy with different methods of resolution considering economical and ecological aspects. Technical flood protection, regional planning measures or flood forecasting systems are important parts of this strategy.

Flood maps which represent flood risk zones in detail play an important role in this context since they are essentially needed for all kinds of flood protection or flood prevention measures. Detailed information about the extent and the intensity of flooding can be used e.g. to inform people of their flood risk, to avoid settlement in flood endangered areas, to preserve retention areas, to improve disaster management or to judge the effect and benefit of technical flood protection measures.

Flood maps can be derived either from historical floods or, as it is usually done nowadays, calculated numerically by hydrological and hydraulic simulations. At first, peak discharges along the rivers are specified for statistical floods of different return periods by means of a detailed rainfall-runoff model or by simpler hydrological approaches. Subsequently, the computation of water levels is carried out by either a one- or two-dimensional hydraulic model. The comparison of the computed water levels with cross-section measurement data or a digital elevation model finally yields the flooding borders and, if a digital terrain model is used, the associated flooding depths for all examined flood events.

To achieve sustained benefit from these comprehensive numerical calculations the flood maps itself and all other useful information that is generated during the investigation like water depths and water levels as well as

additional information like endangered bridges, protection measures or existing gages should be finally published altogether via the Internet so that everyone can benefit from these results.

## **СЪСТАВЯНЕ НА КАРТИ ЗА РИСКА ОТ НАВОДНЕНИЕ В БАДЕН-БЮРТЕНБЕРГ, ГЕРМАНИЯ**

### **РЕЗЮМЕ**

През последните години големи наводнения причиниха значителни щети в Германия и в други европейски страни. Вследствие на климатичните промени, рискът от наводнения в бъдеще най-вероятно дори ще се увеличи. Следователно, защитата от наводнения и тяхното предотвратяване се превръща в съществен проблем. За да се подобри ситуацията с наводненията в Германия, е предприета дългосрочна стратегия с различни методи на решения, отчитайки икономически и екологични аспекти. Важни елементи на тази стратегия са техническите мерки за защита от наводнения, регионални мерки за планиране или системи за прогнозиране на наводнения.

Картите за риска от наводнения, които представят в детайли рисковите зони за наводнение, играят важна роля в този контекст, тъй като те са изключително необходими за всякакви мерки по отношение на защитата от наводнения и тяхното предотвратяване. Подробната информация за степента и интензивността на наводненията може да се използва, например, за информирането на населението относно риска от наводнение, за избягване на заселване на места, застрашени от наводнение, за опазване на зоните за задържане на водата, за подобряване на управлението при бедствия или за оценка на ефекта и ползата от мерки за техническа защита от наводнения.

Кarti на наводненията могат да се изготвят или от исторически факти за наводненията или, както понастоящем се практикува, въз основа на числени пресмятания чрез хидроложки и хидравлични симулации. Най-напред се уточняват пиковите на оттичане по реките за статистически наводнения през различни периоди на повторение посредством подробен

FOURTH BULGARIAN - AUSTRIAN SEMINAR  
SOFIA, BULGARIA, OCTOBER 29-30, 2009

модел „валеж-отток“ или чрез по-прости хидроложки методи. След това се правят пресмятания чрез едномерен или двумерен хидравличен модел. Съпоставянето на изчислените водни нива с данните от измерването на напречните сечения или с цифров височинен модел дава окончателно границите на наводненията и, при използване на цифров модел на терена, съответните дълбочини на водата при наводнение за всички проучени наводнения.

За да се постигне устойчива полза от тези обхватни числени пресмятания, самите карти на наводненията и всякаква други полезни данни, получени по време на изследването, като дълбочини на водата и водни нива, както и допълнителна информация като например застрашени мостове, защитни мерки или съществуващи хидрометрични измервания, трябва да се публикуват в интернет с цел всички заинтересовани да се възползват от тези резултати.

*Dr. Schiffler- [g.schiffler@wald-corbe.de](mailto:g.schiffler@wald-corbe.de)*

*Dipl.-Ing. Bernreuther-[a.bernreuther@wald-corbe.de](mailto:a.bernreuther@wald-corbe.de)*

---

## **GIS BASED FLOOD HAZARD QUANTIFICATION**

**Sn. Balabanova, NIMH, V. Vasilev, RESAC**

### **ABSTRACT**

Flood events are a part of nature. They have existed and will continue to exist. Society has become more vulnerable to natural hazards. Although floods are natural phenomena, human activities and human interventions into the processes of nature, such as alterations in the drainage patterns from urbanization, agricultural practices and deforestation, have considerably changed the situation in whole river basins. In the same time, exposition to risk and vulnerability in flood-prone area have been growing constantly. The probability of flooding is expected to increase: the earth's climate is changing rapidly.

The recent floods, in Europe (2002, 2005, 2006), caused casualties, made thousands of people homeless and caused a damage amounting to several thousand million Euro in many countries.

The European "Directive on the assessment and management of flood risks", endorsed in 18 September 2007, aims to reduce the adverse consequences on human health, the environment, cultural heritage and economic activity associated with floods in the Community.

Flooding results in damage of property, crops and negative impacts on human welfare. That is why it is important to know the zones along the rivers reaches which are vulnerable to inundation. For this reason it is of great importance to have hydraulic modeling of discharges and water levels along these rivers terraces. The output data for the high water levels from the hydraulic modeling can be integrated in GIS environment. Different methods for spatial analyses are way for floodplain mapping. For adequate evaluation of the inundation risk it is necessary to simulate hydrological scenarios for max water discharges with different return periods (20, 100 è 1000 years) and create corresponding flood maps. Highly accurate Digital Elevation Model (DEM) is required when developing flood maps. Satellite image processing and analyses of the extent of the flood are very important for verification and validation of the hydraulic models outputs.

GIS allows analysis of flooded areas with layers of information on infrastructure, land use, population density or any other information stored in the users GIS. Satellite images are very important for updating information of land use, water courses and critical infrastructure.

FOURTH BULGARIAN - AUSTRIAN SEMINAR  
SOFIA, BULGARIA, OCTOBER 29-30, 2009

Flood maps are indispensable tools to provide information about hazards, vulnerabilities and risks, and to implement the necessary preventive and preparedness measures.

## **ОПРЕДЕЛЯНЕ НА РАЙОНИТЕ ПОД ЗАПЛАХА ОТ НАВОДНЕНИЯ В ГИС СРЕДА**

### **РЕЗЮМЕ**

Наводненията са част от природата. Те са съществували и ще продължават да съществуват. Обществото е все по уязвимо от природните рискове. Въпреки, че наводненията са природен феномен, човешките дейности и човешката намеса в природните процеси, като урбанизацията, обезлесяването и др., са променили значително условията в речните басейни. В Районите които са предразположени към наводнения рискът и уязвимостта нарастват непрекъснато. Вероятността от наводнения се очаква да нараства: климатът на земята се променя драстично. Наводненията в Европа през последните години причиниха щети за милиони евра и оставиха хиляди хора без къщи.

Директивата на Европейския Парламент е на Съвета относно оценката и управлението на риска от наводнения от 23 октомври 2007 година има за цел да се намали рискът от неблагоприятните последици, свързани с наводненията, особено за човешкото здраве и живот, околната среда, културното наследство, стопанската дейност и инфраструктура.

Наводненията са потенциален причинител на щети на имущество, посеви и негативно въздействие върху човешкото благополучие. Ето защо от голямо значение е да се знаят зоните около реките който са уязвими към наводнение.

Поради тази причина изключително важно е да има хидравлично моделиране на водните количества и водните нива по продължение на тези речни тераси.

Изходните резултати за водните нива при високи води от хидравличното моделиране могат да се интегрират в ГИС среда.

За създаване на картите на наводненията се използват различни методи за пространствено разпределение и анализ.

За адекватна оценка на риска от наводнение е необходимо да се симулират хидроложки сценарии за максимални водни количества с

FOURTH BULGARIAN - AUSTRIAN SEMINAR  
SOFIA, BULGARIA, OCTOBER 29-30, 2009

различен период на повторение (20, 50, 100, 500, 1000 години) и да се създадат съответните карти на наводнение.

Височинен модел на терена с голяма резолюция и висока точност (DEM) е необходим за създаването на тези карти. Сателитни снимки по време на наводнения и анализирането на обхвата на наводненията са много полезни при калибриране и валидиране на хидравличните модели и резултатите от тях. Сателитните снимки са много важни за актуализиране на информацията за речната мрежа, земеползването, критичната инфраструктура.

ГИС позволява съвместяване и анализиране на наводнените области с друга информация в ГИС формат като инфраструктура, земеползване, гъстота на населението.

Картите на наводненията са много подходящи за оценка на влиянието върху околната среда, анализ на риска от наводнение, оценка на щетите от бедствието и могат да бъдат използвани за подобряване на предупредителната система.

***Sn. Balabanova -snezana.balabanova@meteo.bg***

***V. Vasilev-vassil.vassilev@resac-bg.org***

---

## **EXPERIENCE WITH THE IMPLEMENTATION OF GIS SYSTEM**

**DI T. Piechl, Provincial Government of Carinthia**

### **ABSTRACT**

Flood risk management has been a challenge for the region of Carinthia since the beginning of the 20<sup>th</sup> century. In the first decades the main objective for the department of water-management was to increase the areas for agriculture. During the last 40 years massive efforts were taken to reduce the flood risk in the region.

In 1991 the first GIS (Geographical Information System) was established. The implementation of this system was conducted by the idea to manage all spatial data of the regional administration in the GIS. The further development of the GIS was driven by technological innovation as well as by changing legislation. The Desktop GIS Systems of the nineties were complicated expert systems, mainly used for sophisticated cartography and the analysis of local phenomena. Data acquisition and digitizing of base layers consumed a lot of time. Elaborated GIS layers were i.e. a detailed river network, catchment areas, water rights, flood plains or the gauges for hydrography. The access to the GIS data was restricted to small number of GIS experts.

The introduction of the internet mapping technology opened an easy access to GIS data for all members of the regional government as well as for the public. A very successful centralized internet mapping application called "Kärnten Atlas" was established. With that instrument the department of water-management was able to publish specific thematic maps such as flood plains to the public.

Internet mapping technology was also used to simplify data acquisition and maintenance. Web-based editing of spatial data has become a standard which enabled us to increase the numbers of users and therefore completeness and quality of our data.

The introduction of the EU INSPIRE directive in 2007 is a new challenge for the public authorities. Inspire addresses 34 data themes and applies especially to data held by public authorities. The member states have to establish discover, transform, view, download and invoke services for spatial data. Spatial data shall be harmonized to increase the interoperability in

FOURTH BULGARIAN - AUSTRIAN SEMINAR  
SOFIA, BULGARIA, OCTOBER 29-30, 2009

Europe. To meet the requirements of INSPIRE a regional spatial data infrastructure (SDI) in the province Carinthia shall be established. In close cooperation with other provinces this SDI shall become a part of a national SDI. At the moment the discover services and viewing services are to be set up.

A further legal obligation is the EU FLOOD Directive with the aim to reduce and manage the risk that floods pose to human health, the environment, infrastructure and property. Flood risk assessment and flood risk mapping will be realized with intensive use of GIS-based mapping. Moreover the directive requires methods for hydrodynamic simulation and map publishing for public participation and awareness.

*Thomas Piechl  
Amt der Kärntner Landesregierung  
Abt. Wasserwirtschaft  
Flatschacherstr. 90  
9020 Klagenfurt  
Austria  
thomas.piechl@ktn.gv.at*

---

## **THE POTENTIAL FLOOD LOSS ASSESSMENT**

**Prof. Jana Korytářová, Tomáš Hanák, TU Brno:**

### **ABSTRACT**

This paper deals with the assessment of potential flood loss which was developed in the frame of solution of protection arrangements in the Czech Republic area. Potential flood damages are set in model for certain hydrologic situation. On the base of three basic flood parameters (speed of water, depth of water and duration of flood) and the property representative were originated loss curves. These loss curves are created in a graph form that is used for determination of % damage on the each of property representative for various combinations above cited flood parameters.

## **ОЦЕНКА НА ПОТЕНЦИАЛНИТЕ ЗАГУБИ ОТ НАВОДНЕНИЕ**

### **РЕЗЮМЕ**

Този доклад третира метода на оценка на потенциалните загуби при наводнения, който беше разработен в рамките на решението за мерки за защита на територията на Чешката република. Потенциалните щети от наводнения се представят като модел за определена хидроложка ситуация. Въз основа на три основни параметъра на наводнението (скорост на водата, дълбочина на водата и времетраене на наводнението) и представителя по собственост, бяха построени три криви на загубите. Кривите на загубите се представят в графична форма, която се използва за определяне на процента щети върху всеки отделен представител по собственост при различни комбинации на горесцитираните параметри.

*Assoc. Prof. Jana Korytářová, M.Sc. - korytarova.j@fce.vutbr.cz*  
*Ph.D., Tomáš Hanák, M.Sc., Ph.D. - hanak.t@fce.vutbr.cz*

---

## **FLOOD FORECASTING AND WARNING**

**Prof. G. Blöschl, DI J. Komma, Vienna University of Technology**

### **ABSTRACT**

The major flood events in the past years have re-focussed the attention of river basin management on floods in many countries of the world. Forecasters are faced with three challenges and opportunities today:

(i) Forecasts are often needed for smaller catchments where runoff routing times are shorter than the forecast leadtimes; (ii) Longer forecast lead times are needed, including preparation of early warning on potential flooding; (iii) Use of new technology including distributed hydrological models, weather radar and satellite data. Points (i and ii) involve large uncertainty and this uncertainty needs to be assessed and communicated to the public. The aim of this paper is to discuss operational flood forecasting and warning in the context of global technologies, local scale requirements and local scale opportunities. The discussion will be illustrated by the example of the flood forecasting system of the Kamp catchment in Austria that has been in operational use since early 2006. Based on the experience with the flood forecasting system of the Kamp catchment in Austria the role of local information in warning is discussed. Local hydrological process information from field surveys can be used to build more reliable models than is possible with regional data bases. River basin management processes are difficult to quantify in a general way, so familiarity with the local situation and interaction with local stakeholders will help to more accurately quantify the effects of river basin management on the flood situation. Local real time data, such as runoff data and water levels of reservoirs, can be used to improve forecasts by updating the routing and rainfall runoff models. Communication and the credibility of warnings may be strongly enhanced by local human forecasters that are familiar both with the model and the flood situation in the area of interest. Global information can assist at the local scale to extend lead times by precipitation forecasts and to assess forecast uncertainty by ensemble forecasts but much additional information at the local scale is needed to maximise the credibility of the forecasts.

## **FLOOD FORECASTING PRACTICES IN BULGARIA**

**D. Dimitrov, E. Artinian, SN. Balabanova, G. Koshinchanov**

### **ABSTRACT**

The paper gives brief information on the climate and the flood generations conditions in Bulgaria, the regionalisation of the country's with respect to the spatial variations of those conditions, as well as the long term variations of the surface flow.

Further some information is given on the organization of the hydro-meteorological monitoring, data processing and precipitation and river flow forecasting in Bulgaria. It includes the presentation of:

- diagnostic information on tabular and graphic form on daily river levels and discharges for certain Bulgarian rivers as well as river hydrographs for selected river gauges;
- diagnostic maps displaying the daily precipitation totals and current river flow conditions;
- current approach used for the indicative river flow forecast with one day lead time by expert estimation of the hydrologist on duty and by neuron network models;

The recent flood phenomena aggregated in five flood waves in 2005 are described, together with the flood generation factors, the extreme precipitation the resulting extreme flows and the affected parts of the river network. The currently used information services and forecasting practices are presented. The probability of the observed precipitation patterns is discussed, as well as several aspects of the changing climate and the usefulness of the long term statistical evaluations.

At the end some lessons learned, measure taken after the floods are presented as well as the further steps to be taken and their priorities..

## **ПРАКТИКИ В БЪЛГАРИЯ ПРИ ПРОГНОЗИРАНЕТО НА НАВОДНЕНИЯ**

### **РЕЗЮМЕ**

Докладът представя накратко информация за климата и условията за генериране на наводнения в България, регионализация на страната по

**FOURTH BULGARIAN - AUSTRIAN SEMINAR**  
**SOFIA, BULGARIA, OCTOBER 29-30, 2009**

отношение пространствената вариация на тези условия, както и дългосрочните вариацията на повърхностните води.

По-нататък се дава информация и за организацията на хидрометеорологичните наблюдения, обработката на данни и прогнозирането на валежите и речния отток в България. Включва представяне на:

- диагностична информация в табличен и графичен форма за водни нива и водни количества с дневна стъпка за някои Български реки както и хидрографи за определени станции;

- диагностични карти показващи 24 часови суми на валежи и моментното състояние на речния отток;

- настоящия подход при издаване на индикативна прогноза на речния отток с предварителност 1 ден с експертна оценка от дежурния хидролог и от моделите използващи невронните мрежи;

Описани са наводненията станали през 2005, които агрегираха 5 високи вълни, заедно с факторите за възникването им, екстремните валежи, образувалите се високи води и засегнатите части от речните мрежи. Представени са използваните в момента информационни услуги и практиките за прогнозиране. В доклада се коментира и с каква повтаряемост са били наблюдаваните валежи, както и няколко аспекта на променящият се климат също и полезността на дългосрочните статически прогнози.

В края се представят някои научени уроци, мерките които са били предприети след наводненията, както и бъдещи стъпки които ще бъдат предприети и тяхните приоритети.

*D. Dimitrov - dimitrov.dobri@gmail.com*  
*Sn. Balabanova - snezana.balabanova@meteo.bg*  
*Georgy.koshinchanov@meteo.bg*

---

## **RIVER PEAK DISCHARGES SIMULATION AND FORECASTING USING DHI NAM PLATFORM**

**G. Koshinchanov, D. Dimitrov, NIMH**

### **ABSTRACT**

The climate change and the different aspects of its behavior gained more popularity recently. Several studies show that the total amount of precipitation will decrease, their extreme character will intensify, which will increase the periods with low water and will increase the frequency and amplitude of the high waves and floods. Having in mind the above and in accordance with the regulations of the Flood directive 2007/60/EC it is very important to make quantitative assessment of the discharge in the small catchments, i.e. mainly having an area smaller than 1000 km<sup>2</sup>. One of the most popular ways for simulation and forecasting the peak discharges without using the geometry of the river bed is using the rainfall-runoff models. During the implementation of the PHARE project "Flood forecasting in the BG-TR CBC region" was used NAM module of DHI modeling platform for most of the tributaries of Arda, Tundja and Marica rivers. More specific attention will be paid on the calibration of the peak discharges for the different catchments and how the different meteorological and hydrological peculiarities of the catchments influence on the calibration. Simulation and forecasting of the peak discharges using the NAM module of MIKE 11 platform.

## **СИМУЛАЦИЯ И ПРОГНОЗА НА МАКСИМАЛЕН РЕЧЕН ОТТОК С ИЗПОЛЗВАНЕТО НА DHI NAM PLATFORM**

### **РЕЗЮМЕ**

Климатичните промени и различните аспекти на тяхното поведение придобиват все по-голяма популярност напоследък. Редица изследвания и публикации показват, че за в бъдеще може да се очаква общото количество валеж да намалее, за сметка на увеличаване на техния екстремен характер и интензитет, което ще увеличи периодите на маловодие и ще увеличи честотата и амплитудата на наводненията. Имайки предвид по-горе казаното, както и следвайки разпоредбите и правилата заложи в Директива 2007/60/ЕС за наводненията е важно да бъдат направени количествени оценки на водните количества и на по-

**FOURTH BULGARIAN - AUSTRIAN SEMINAR**  
**SOFIA, BULGARIA, OCTOBER 29-30, 2009**

малките реки (основно за водосбори около и по-малки от 1000 км<sup>2</sup>). Един от най-популярните начини за симулации и прогнозиране на пиковите водни количества, без да се използва геометрията на речните легла е т.нар. модели валеж отток. По време на изпълнението на проекта по линия на ФАР "Прогнозиране на наводнения в пограничния БГ-ТР район" за моделирането на пиковия отток на по-малките реки и притоци на Арда, Тунджа и Марица беше използван NAM модула на моделиращата платформа на ДХИ. В този доклад по-специално внимание ще се обърне на калибрирането на максималните водни количества на различни водосбори и как различните метеорологични и хидроложки особености на тези водосбори влияят върху калибрацията.

*D. Dimitrov - [dimitrov.dobri@gmail.com](mailto:dimitrov.dobri@gmail.com)*

*[Georgy.koshinchanov@meteo.bg](mailto:Georgy.koshinchanov@meteo.bg)*

---

## **FLOOD MODELLING AND FORECASTING OF ARDA RIVER BASIN FOR BETTER DAM MANAGEMENT**

**Eram Artinian**

### **ABSTRACT**

Arda river reservoir cascade, composed by three dams with total volume of  $860.10^6 \text{ m}^3$  and energy production capacity of up-to 270 MW is using water of Arda River and its tributaries Vurbitza and Krumovitsa rivers in south-east Bulgaria. The three rivers have a total watershed area of 5200 km<sup>2</sup>. In the basin are happening high floods due to high irregularities of the Mediterranean climate river flow. The extreme rainy events are mostly occurring in winter period but in some cases spring and summer also can produce high flows. The National Electricity Company (NEC) signed a 4 years contract with the National Institute of Meteorology and Hydrology (NIMH) to build and maintain a hydrological modeling and forecasting information system (IS) for the water inflow in the reservoirs. The IS was set-up from a distributed hydrological model (Modcou) a physical surface scheme ISBA and the outputs from the high-definition short term meteorological forecasting model ALADIN. Regarding the same modeling approach implemented in other countries (France, Canada) the system includes enhancements for better low flow estimation. The IS is running twice a day using real time input data from up-to 18 precipitation/air temperature/air moisture stations and three days ahead precipitation forecasts from ALADIN model with 3 h time step. By June 2009 the entire information system is in use for three years and every 3 months an official report is issued including statistical parameters of the simulations and of forecasts. The results show relatively good statistical scores for winter months when precipitations are long lasting and widely distributed (Fig.1). Further improvement of the IS will be made including data assimilation when few automatic water level/discharge stations will be installed in the basin.

*Eram Artinian -Eram.artinyan@meteo.bg*

---

## **THE GLOBAL CHANGES AND THEIR IMPACT ON THE DANUBE RIVER HYDROLOGICAL CONDITIONS**

**Prof. Modev, UACEG**

**D-r MsC.Eng Stefan Modev, Assoc.Prof. at the Department of  
Engineering Hydrology and Hydraulic at the University of Architecture, Civil  
Engineering and Geodesy – Sofia**

**D-r MsC.Eng Dieter Gutkneht, Professor at the Department of  
Hydrology and Hydraulic at the University of Technology – Vienna,**

**D-r MsC.Eng.Silvia Kirilova, Assist.Prof. at the Department of  
Engineering Hydrology and Hydraulic at the University of Architecture, Civil  
Engineering and Geodesy - Sofia**

### **ABSTRACT**

The Global Changes in the Earth are discovered in the two base directions:

Climate Changes and  
Environment Changes.

There are too many assumes and results that the global changes are mainly product of man activities, It is sorrowful but still we have not the necessary volume of information that the man is the base reason for their realization. In all of the cases the decreasing of the impacts on the environment will be of significant benefit for the future development of the natural processes.

The climate is defined as a stable condition of the atmosphere on the given territory that man can characterize by the help of the averaged values of the meteorological factors. Usually that condition is presented by the average values of the meteorological elements; describe the averaged condition of the atmosphere.

Danube River catch its water from 584 400 km<sup>2</sup> before reaching the west border of the Bulgaria and additionally from 101300 km<sup>2</sup> from the territories of the Romania and Bulgaria in the limits of the common river section. As a whole the river section is located in the European Continental Climatic Zone where the river runoff is formed from many factors. In a not visible type in the runoff process is included information about the physicion processes that happened in the atmosphere and over the catchment. Those processes are developed under the influence of two base groups of factors – space influences (incl. zany activities) and man activities.

**FOURTH BULGARIAN - AUSTRIAN SEMINAR**  
**SOFIA, BULGARIA, OCTOBER 29-30, 2009**

Object of study are the changes of the base characteristics of the hydrological process of the Danube River – river runoff, sediment runoff, transported heat in the section between Timok River confluence and the town of Silistra. That processes are significant for the all of the phenomena that are observed and are connected with the economy use of the Danube River.

**II. Inventory of human activities along the Lower Danube main stream**

After the Second World War, the economical development of the downstream riparian countries caused an increase of the water uses from the Lower Danube River reach and from the tributaries within the whole national territories from the catchment. Since that time, a significant number of hydraulic structures were built on the Danube river and on the tributaries as well. Among the most important hydraulic structures, the following are of main interest to be mentioned: the hydropower and navigation systems Iron Gates I and II on the Danube river, the Danube - Black Sea Channel, the levees for flood protection on the Danube river, the municipal water supply and the irrigation systems, ports and shipyards. Dredging, as a part of human activities, has an effect of major importance on the river bed and bank stability and therefore needs to be included. The wetlands and reserve territories are considered as a specific and important water use which deserves a special attention.

As a final result it is possibly to conclude that the hydrological processes in the Danube River Downstream have significant trend to:

- Decreasing of the River runoff;
- Significant decreasing of the sediment load;
- Intensification of the river water warming that is visible by the heat transport of the flow and the consecutive increasing of the water temperature;
- Change of the direction of the river morphological process from the preliminary accumulation type to the erosion type with all of impacts on the navigation.

The development of the above changes is under the influence of the climate changes and the human impacts. As a whole, the characteristics of the hydrological processes man can to assess as a not positive for the Danube Downstream in concern with the complex use of the river (incl. as a object of

Flood maps are indispensable tools to provide information about hazards, vulnerabilities and risks, and to implement the necessary preventive and preparedness measures.

## **ОПРЕДЕЛЯНЕ НА РАЙОНИТЕ ПОД ЗАПЛАХА ОТ НАВОДНЕНИЯ В ГИС СРЕДА**

### **РЕЗЮМЕ**

Наводненията са част от природата. Те са съществували и ще продължават да съществуват. Обществото е все по уязвимо от природните рискове. Въпреки, че наводненията са природен феномен, човешките дейности и човешката намеса в природните процеси, като урбанизацията, обезлесяването и др., са променили значително условията в речните басейни. В Районите които са предразположени към наводнения рискът и уязвимостта нарастват непрекъснато. Вероятността от наводнения се очаква да нараства: климатът на земята се променя драстично. Наводненията в Европа през последните години причиниха щети за милиони евра и оставиха хиляди хора без къщи.

Директивата на Европейския Парламент е на Съвета относно оценката и управлението на риска от наводнения от 23 октомври 2007 година има за цел да се намали рискът от неблагоприятните последици, свързани с наводненията, особено за човешкото здраве и живот, околната среда, културното наследство, стопанската дейност и инфраструктура.

Наводненията са потенциален причинител на щети на имущество, посеви и негативно въздействие върху човешкото благополучие. Ето защо от голямо значение е да се знаят зоните около реките който са уязвими към наводнение.

Поради тази причина изключително важно е да има хидравлично моделиране на водните количества и водните нива по продължение на тези речни тераси.

Исходните резултати за водните нива при високи води от хидравличното моделиране могат да се интегрират в ГИС среда.

За създаване на картите на наводненията се използват различни методи за пространствено разпределение и анализ.

За адекватна оценка на риска от наводнение е необходимо да се симулират хидроложки сценарии за максимални водни количества с

FOURTH BULGARIAN - AUSTRIAN SEMINAR  
SOFIA, BULGARIA, OCTOBER 29-30, 2009

Обект на настоящото изследване са измененията на характеристиките на основните хидрологични процеси за р.Дунав – речен отток, наносен отток и пренасяна топлина от водите на р.Дунав в участъка от Ново село до Силистра. Тези процеси са определящи за всички явления, които се наблюдават и са свързани със стопанското използване на реката.

Като резултат от изследването се налага извода, че хидрологичните процеси в долното течение на р.Дунав показват значим тренд към:

Намаляване на речния отток;

Съществено значимо намаляване на наносния отток;

Интензифициране на затоплянето на водите на реката, изразяващо се в увеличение на пренасяната от водата топлина с последващо нарастване на температурата на водата;

Промяна в типа и насочеността на развитие на русловия процес с неблагоприятни последици за корабоплаването.

Развитието на горните изменения е под комплексното влияние на изменчивостта на климата и човешката дейност. Като цяло измененията на характеристиките на хидрологичните процеси могат да се оценят като **неблагоприятни за долното течение на р.Дунав** с оглед на комплексното използване на водите на реката (вкл. като обект на водния транспорт), а така също и с оценките за състоянието на околната среда и нейното възстановяване. Точното определяне и разделяне на глобалните причини за това развитие на хидрологичните процеси не е възможно без подобряване на мониторинга над тези процеси, както и с последващи научни и научно приложни изследвания.

## **COST BENEFIT ANALYSIS IN FLOOD PROTECTION**

**Prof. P. Tschernutter, Vienna University of Technology**

### **ABSTRACT**

The basic principles for conducting the cost-benefit analysis of flood control projects applied in Austria are in accordance with the European standards and take into consideration the specifications of the EU Water Frame Directive.

The objective of a cost-benefit analysis for flood protection projects in Austria is to ensure the projects' transparency, traceability and comparability to allow for a socio-economic assessment.

To assure a consistent procedure, standardisations are carried out according to the directive applied in Austria which also provides precise specifications as well as details on the benefit-cost-analysis.

The execution of Austrian laws requires the evaluation of the economic efficiency of the flood control measure as well as an assessment of the economically relevant effects.

Scope of application in Austria:

Overall construction costs of the flood protection measures > € 1,000,000: Cost-benefit analyses required

Overall construction costs of the flood protection measures € 110,000 to 1,000,000: Cost-benefit analyses required but simplified

Overall construction costs of the flood protection or rehabilitation measures < € 110,000: No cost-benefit analyses required

The data to be collected are socio-economic basics (land utilisation with residential and non-residential buildings, transport infrastructure, agricultural and forestry areas etc. as well as population and employment figures).

In addition, extensive loss analyses have to be carried out (financial losses – buildings, infrastructure etc.; losses in added value – loss of production in the industrial fields etc.).

Based on the identification of the socio-economic basics as well as the loss analysis,

- 1.) the monetary economic efficiency (with and without flood protection measures) has to be determined;

FOURTH BULGARIAN - AUSTRIAN SEMINAR  
SOFIA, BULGARIA, OCTOBER 29-30, 2009

- 2.) an assessment of further project impacts has to be performed (individual risk, socio-cultural and economic effects).

The cost-benefit analyses which is obligatory for large-scale projects in Austria since 2008/ 2009 shall be illustrated by means of an example.

*Prof. P. Tschernutter - [tschernutter@kw.tuwien.ac.at](mailto:tschernutter@kw.tuwien.ac.at)*

## **ECONOMIC FLOOD RISK ANALYSIS**

**DI Sinabell, Organisation of Economic Development, Vienna**

### **ABSTRACT**

Due to its topography, Austria is exposed to many natural hazards. Inadequate spatial planning aggravates natural exposure to risks, 12% of all buildings are potentially exposed to flooding almost 9% are considered to be at an extreme risk. Reinforcing precautionary measures is a prerequisite for an efficient risk management system that will be ready to meet future challenges. In an efficient risk management system the Austrian government's relief payments after catastrophic events should be substituted by a broad (mostly obligatory) insurance against natural hazards. The strong involvement of government in the provisions of precautionary measures against natural disasters and its role during emergencies should be better co-ordinated with private measures.

Keywords: Natural hazards, flood risk management, Austria

## **ИКОНОМИЧЕСКИ АНАЛИЗ НА РИСКА ОТ НАВОДНЕНИЕ – ПОУКИ ОТ АВСТРИЙСКИЯ ОПИТ**

### **РЕЗЮМЕ**

Поради своята топография, Австрия е изложена на много природни опасности. Неадекватното устройствено планиране утежнява естественото излагане на рискове, 12% от всички сгради са потенциално изложени на риска от наводнения, а 9% се смятат в състояние на екстремален риск. Засилването на предпазните мерки е предпоставка за ефективна система за управление на риска, която ще може да посрещне бъдещи предизвикателства. При ефективна система за управление на риска паричните компенсации, изплащани от австрийското правителство след катастрофални събития, ще бъдат заменени от широка застраховка (главно задължителна) срещу природните опасности. Сериозното участие на правителството при вземането на предпазни мерки срещу природните бедствия и ролята му по време на извънредни ситуации трябва да бъде координирано с мерките, предприети от частни компании.

*Franz Sinabell -franz.sinabell@wifo.ac.at*

---

## **FLOOD DISCHARGING FACILITY ON THALERBACH RIVER**

**I. Valchev, UACEG, H. Honsowitz, Vienna University of Technology:**

### **ABSTRACT**

The main goal of this work is to find a solution for a flood-endangered part of the city area of Graz, Austria in compliance with the „Streams of Graz Programme“ of the Styria state government. In the first part of the study the existing situation and the planned measures are presented.

Based on this information four possible alternatives for discharging the design water flow of 20 m<sup>3</sup>/s on the approximate distance of 500 m to the Mur River were developed. They differ in regards of the ownership of the land on which they are planned, the construction types, the environmental effect and the recreational value of each project. The developed variants are as follows:

- Variant 1 – Natural-bed channel
- Variant 2 – Covered channel structure
- Variant 3 – Backfilled pipeline
- Variant 4 – Covered channel structure

and restructuring of the Aubach-riverbed

Evaluation criteria were defined and the variants have been accordingly compared.

Variant 1 was chosen for the further planning stage. The optimization was carried out in accordance with the goals and principles of the „Streams of Graz Programme“ and the “Green Network Graz”-programme.

The final construction includes:

- Intake structure with two inlets one with a fish-belly flap gate with a counter balance drive and the other with a sluice gate with motor drive.
- Fish way with 23 pools with a water level difference of 15 cm between them.
- Naturally formed, stone reinforced section, designed for the energy dissipation.
- Widening of the cross section and bifurcation of the river-bed, designed to still the stream in the case of high water and to provide environmental diversity in the river bed.
- River playground and recreation area.
- Bicycle path with length of 184 m situated in the river bed of the natural-bed channel.

FOURTH BULGARIAN - AUSTRIAN SEMINAR  
SOFIA, BULGARIA, OCTOBER 29-30, 2009

- Stone-reinforced chute designed for discharging of the high water into the Mur River.

- Fish way at the confluence of the discharging facility in the Mur River, consisting of 27 pools and a still pool.

In order to describe the flow, the river-bed is separated in sections with similar conditions and for each of them a type cross-section is developed. The water level is estimated in two numerical methods and is shown that there will be no overflow for the design water discharge.

Measures for the further development of the affected city area and improving the recreational functions of the urban rivers are proposed.

## **СЪОРЪЖЕНИЕ ЗА ОТВЕЖДАНЕ НА ВИСОКИТЕ ВОДИ НА РЕКА ТАЛЕРБАХ**

### **РЕЗЮМЕ**

Основната цел на тази работа се състои в намирането на решение за застрашена от наводнения част от гр. Грац, Австрия, в съответствие с програмата от мероприятия „Реките в Грац“ на правителството на провинция Щирия. В първата част на изследването са показани съществуващата ситуация и вече планираните мероприятия.

Въз основа на тази информация са разработени четири варианта за отвеждане на оразмерителното водно количество от 20 м<sup>3</sup>/с до разположената на около 500 м река Мур. Те се различават по отношение собствеността на необходимите за изграждането им площи, по използваните конструкции, по екологичното въздействие и рекреативна функция. Проектираните четири конструкции са както следва:

- Вариант 1 – Открит природосъобразен канал
- Вариант 2 – Покрит канал
- Вариант 3 – Засипан тръбопровод
- Вариант 4 – Покрит канал и природосъобразен канал в руслото на река Аубах.

Дефинирани са критерии на базата, на които е проведено сравнение на предложените варианти.

Като най-подходящ от изследваните варианти за следващата фаза на проектирането е избран Вариант 1. При оптимизирането му са

FOURTH BULGARIAN - AUSTRIAN SEMINAR  
SOFIA, BULGARIA, OCTOBER 29-30, 2009

съблюдавани целите и принципите на програмите "Реките в Грац" и "Зелена мрежа Грац".

В окончателното решение са включени:

- Входно съоръжение с два преливни отвора, затворени с противотежестна клапа и савак с моторно задвижване.
- Рибен проход с 23 прага и разлика в нивата на басейните от 15 см.
- Природосъобразен, укрепен участък с открито заскаляване, предназначен за погасяване на енергията.
- Уширение на профила и разклоняване на руслото, с цел успокояване на течението и създаване на екологично разнообразие в новоизграденото съоръжение.
- Речна площадка за отдих и игра.
- Велосипедна алея в руслото на природосъобразния канал с дължина 184 м.
- Каменна рампа за отвеждане на високите води в р. Мур.
- Рибен проход при заустването в р. Мур, състоящ се от 27 прага и един успокоителен басейн.

За да бъдат обхванати условията на течението, коритото на съоръжението е разделено на типови профили. Водното ниво е изчислено по два начина и е доказано, че няма да се стигне до разливане при преминаване на оразмерителното водно количество.

Споменати са и мерки за по нататъшно развитие на наблюдаваната част от града, както и за подобряване на рекреативните функции на градските реки.

*I. Valchev - ivaylo.valchev@gmail.com*

*H. Honsowitz-hubert.honsowitz@tuwien.ac.at*

---

## **DESIGN OF FLOOD RETENTION BASINS IN GERMANY TAKING INTO CONSIDERATION ECOLOGICAL ASPECTS**

**Dipl.-Eng. Wald, Dipl.-Eng. Savova, WALD+CORBE Consulting  
Engineers**

### **ABSTRACT**

There has been an obvious increase in extreme weather conditions and damaging events for years. Around one third of all reported damaging events and also one third of economic damages are, according to a statement made by the Munich Re Group (insurance company), caused by the consequences of flood damage. Worldwide, more people died in floods over the last decades than in all other natural catastrophes put together. Over the past years, numerous communities in Germany have been repeatedly forced to acknowledge that their country is not going to remain untouched by such extreme flooding.

In the face of this knowledge, great efforts have been made for years in Germany to improve protection measures against floods. The focus is placed on the improvement of flood precautions, a targeted area management and, above all, the improvement of the technical preventive measures.

A main element of the technical flood protection measures is the construction of flood retention basins. Water can be stored in a targeted manner in the river catchment using these flood retention basins. The peak outflows are reduced, so that the floods in the endangered sites can be diverted with a minimum of damage using moderate additional protective measures. The reduction of outflow is not only helpful for the site lying below it, but also has a positive effect further down the river.

The calculation parameters for planning flood retention basins are calculated using hydrological river basin models. The technical demands on the dimensioning and the construction of flood retention basins are defined in the German DIN 19700, which was amended in July 2005. Particular focus is laid here on the calculation of the flood relief system which is to be included in every flood retention basin. The flood relief system should ensure that, even if the calculated maximum storage level has been reached, extreme flooding can still be diverted without endangering the stability of the flood retention basin.

**FOURTH BULGARIAN - AUSTRIAN SEMINAR**  
**SOFIA, BULGARIA, OCTOBER 29-30, 2009**

In earlier years, the construction and operation of flood retention basins concentrated almost exclusively on the technical-hydraulic requirements of the flood protection measures. In recent years, aspects such as the ecological continuity of the watercourses or the influence of flood retention basins on the landscape have been integrated into considerations. In the meantime, standards have been developed with which the ecological requirements and in particular the ecological continuity along the river can be successfully fulfilled.

During this lecture, the calculation and planning of the different system parts on a flood retention basin are explained, taking ecological requirements into account. Examples of flood retention basin implementations will be shown.

**ПРОЕКТИРАНЕ НА РЕТЕНЗИОННИ ЯЗОВИРИ В  
ГЕРМАНИЯ, В СВЕТЛИНАТА НА СЪПЪТСТВАЩИТЕ  
ЕКОЛОГИЧНИ ПРОБЛЕМИ**

*S. Savova-s.savova@wald-corbe.de*

---

## **FLOOD RISK ANALYSIS. FLOOD RISK MAP OF LEVICE TOWN**

**Katarína Cipiovová, Department of Hydraulic Engineering, Slovak  
University of Technology in Bratislava**

### **ABSTRACT**

Nowadays floods cause half of all deaths caused by natural disasters, but the frequency and magnitude of flooding is likely to increase for the coming generations.

While designing flood protection works it is necessary to compare the range of protected area with probable occurrence of flood damages. Present tool for flood risk management is so-called "risk analysis" based on principles of the probability theory, mathematical modelling and classification of the endangered area.

In accordance with the directive 2007/60/EC it is required to develop river basin management plan for each river basin district in order to achieve good ecological and chemical status, and it will contribute to mitigating the effect of floods. It is necessary to create flood hazard maps and flood risk maps showing the potential adverse consequences associated with different flood scenarios, including information on potential sources of environmental pollution as a consequence of floods.

In Europe, there have already run some projects, which deal with the directive 2007/60/EC, but in Slovakia, we are just on a very beginning. Flood protection in Slovak Republic is usually being solved like a case-studies, research projects or scientific and technical projects usually including only some parts of a river-basin, not the whole catchment. In present, there are few pilot projects implementing the directive and creating flood hazard and flood risk maps for several places.

The aim of this paper is to describe the present situation in analyzing flood risk and the procedure of creating the flood risk map of the Levice town in Slovakia in accordance with the directive 2007/60/EC. Part of this work includes defining necessary input data for creating a 2D mathematical model by using MIKE 21 tool and land-use map with all the important items and useful information for flood protection management (like number of inhabitants, location of polluters, schools, health care institutions etc.) using ArcGIS 9.3.

## АНАЛИЗ НА РИСКА ОТ НАВОДНЕНИЕ. КАРТА ЗА РИСКА ОТ НАВОДНЕНИЕ НА ГР. ЛЕВИЦЕ

### РЕЗЮМЕ

Понастоящем наводненията причиняват половината смъртни случаи от природни бедствия, но честотата и степента на наводненията вероятно ще се увеличават за идващите поколения.

При проектирането на съоръжения за защита от наводнения е необходимо да се съпостави обхвата на защитената площ с вероятните щети от наводненията. Съвременен инструмент за управление на риска от наводнения е така наречения „анализ на риска“, основан на принципите на теорията на вероятността, математическото моделиране и класификацията на застрашената площ.

В съответствие с Директива 2007/60/ЕС се изисква да се разработи план за управление на басейните за всеки район на речен басейн за да се постигне добър екологичен и химичен статус, който да допринесе за ограничаване на въздействието от наводнения. Необходимо е да се изготвят карти за опасността от наводнения и за риска от наводнения, които да показват потенциалните вредни последици при различни сценарии за наводнение, включително данни за потенциални източници на замърсяване на околната среда като следствие от наводненията.

В Европа вече се работи по няколко проекта, които се отнасят до Директива 2007/60/ЕС, но в Словакия сме още в самото начало. Защитата при наводнения в Словакия обикновено се решава като анализи на конкретни случаи, изследователски или научнотехнически проекти, включващи обикновено само някои части от речния басейн, а не целия водосбор. Понастоящем има няколко пилотни проекта, които реализират директивата и по които се изготвят карти за опасността от наводнения и за риска от наводнения за няколко района.

Целта на този доклад е да опише сегашната ситуация по отношение на анализирането на риска от наводнения и процедурата по изготвянето на карта за риска от наводнение на гр. Левице в Словакия в съответствие с Директива 2007/60/ЕС.

*Katarína Cipovova [katarina.cipovova@stuba.sk]*

---

## **БЪЛГАРО-АВСТРИЙСКИЯТ СЕМИНАР – ПОЛЕЗНАТА ТРАДИЦИЯ**

За четвърти път в Хидротехническият факултет се провежда Българо-Австрийски семинар, организиран от катедра "Хидротехника" в партньорство с Институт по конструктивно водно строителство при Техническият университет – Виена. Началото бе сложено през 2003 година, когато ръководителите на двете научни звена доц. д-р инж. Димитър Тошев и проф. д-р инж. Хелмут Дробир решиха в рамките на сътрудничеството при обучение на български студенти, специалност "Хидростроителство" на немски език да организират обмен на опит и научни знания по актуалната тема "Сигурност на хидротехническите съоръжения".

Във вторият и третия семинар на теми "Хидротехническо строителство и околна среда", 2005 година и "Насипни язовирни стени и диги", 2007 година участваха известни учени и специалисти от Австрия и от нашата страна. Семинарите се провеждат с активното участие на Българското дружество по големите язовири и с помощта на консултантски и строителни фирми като: "Енергопроект-Хидроенергетика", "Алпине-България", "Хелпик", "Станилов", "НЕК-Хидроелектроинвест", "Главбулгарстрой", "Хидрострой-София", "Хидрострой – Перник" и др. Особено ценна бе помощта от страна на Австрийски офис за научно-изследователско сътрудничество, който спонсорира издаването на докладите.

Сега традицията продължава с поредния Четвърти Българо-Австрийски семинар на тема "Риск от наводнения", който се провежда в рамките на юбилейните тържества "60 години Хидротехнически факултет", 29-30 октомври 2009 година. Важно е да се отбележи, че това двустранно събитие разширява своята популярност. Заявени са за участие 18 доклади, от които 7 от Австрия, 7 от България, 2 от Германия, 1 от Чешката Република и 1 от Словакия.

Тематиката включва дебати върху методите за оценка на риска от наводнения, ролята на язовирите и дигите в управлението и контрола на наводненията, нормативни и административни аспекти на управление на риска, приложение на географските информационни системи, интересни случаи от практиката и други.

