

## Studie Hochwasserschutz in der Dokumentation der Raumordnung

Michal HADLAC, M. KADLECOVÁ, S. KOVAR

### 1. PILOTPROJEKT

In den letzten Jahrzehnten hat sich im Gebiet des Pilsner Kreises grundsätzlich die Art und Weise der Nutzung des Gemeindegebietes geändert. In vielen Orten wurden Wohnbaukomplexe und Industriebetriebe in solchen Gebieten gebaut, die irrtümlicherweise für hochwassersicher gehalten wurden. Gleichzeitig wurde der Ausbau von Hochwasserschutzanlagen in den Gemeinden unterschätzt. Es wurde auf große Bauten von Wasserbehältern gesetzt, deren Speichervermögen sich als ungenügend erwiesen hat und bei deren Überflutung standen keine Mittel mehr zur Verfügung, die das Steigen des Wasserspiegels hätten aufhalten können. Dabei hat sich gleichzeitig gezeigt, dass in dem Gebiet zahlreiche physische Barrieren errichtet wurden (Verkehrswege, Brücken, Bauten usw.), die überdies den Abfluss des Hochwassers aus dem Gebiet behindert haben und oft die Ursache einer höheren Verheerungswut der Überschwemmungen waren. Darüber hinaus hat sich der Risikofaktor der Überschwemmungen erhöht, da es in dem Gebiet immer mehr Leitungsnetze gibt, zu deren Beschädigung es natürlich durch die Überflutung kommt.

Einen bedeutenden Faktor, der zum Ausmaß der Überschwemmungen beiträgt, stellt die geringe Wasserkapazität der Landschaft dar, die durch den sinkenden Anteil an zerstreuten Grünanlagen, Entwaldung (Forstnutzung im Nationalpark Šumava/Böhmerwald), Meliorationen, Begradigung von Wasserläufen und vor allem durch ununterbrochene Zunahme von versiegelten Flächen verursacht ist, und die ihrerseits bedingt ist durch chaotische und oft unorganisierte urbane Entwicklung.

Eines der Mittel, die die Raumentwicklung beeinflussen und sogar auch zur Reduktion der oben angeführten negativen Erscheinungen beitragen können, ist die Raumordnung. Dieses Projekt hatte zum Ziel einen Beitrag zu leisten zur Optimierung der Erarbeitung von Raumordnungsplänen in den Gemeinden und anderen großen Gebietskomplexen. Darüber hinaus sollten breitere Zusammenhänge des Hochwasserschutzes im Rahmen sowohl interregionaler und grenzüberschreitender Zusammenarbeit als auch im Rahmen der Erweiterung und Abänderung der jetzigen legislativen Normen Berücksichtigung finden.

### 2. METHODE DER PROJEKTVERARBEITUNG

Das Projekt wurde in vier Phasen bearbeitet:

Sammeln von wichtigen Unterlagen, hauptsächlich:

- Raumordnungspläne von großen Gebietskomplexen im Gebiet des Pilsner Kreises
- Raumordnungspläne der ausgewählten Gemeinden
- Studie des Hochwasserschutzes im Pilsner Kreis
- Digitale Karten von Wasserläufen der hydrologischen Quellengebiete
- Digitale Grundlagenkarten des Pilsner Kreises

Analyse der Situation im Hochwasserschutz:

- Bestimmung des Potenzials der Hochwassergefahr in dem Gebiet
- Bestimmung der Speicherkraft des Gebietes aus der Sicht des Anteiles an bebauter Fläche und Waldfläche
- Analyse der Situation der Inkorporation der Informationen über hochwasserbedrohte Gebiete und Hochwasserschutzmaßnahmen in die Raumordnungspläne der ausgewählten Gemeinden
- Analyse der Hochwasserschutzmaßnahmen in den Raumordnungsplänen der Gemeinden
- Analyse der Studien der Hochwasserschutzmaßnahmen in den ausgewählten Gemeinden

Verarbeitung von Schlussfolgerungen und Empfehlungen

- Kategorisierung der Wasserläufe und Einteilung des Kreisgebiets – aus der Sicht der Hochwasserschutzmaßnahmen
- Empfehlung auf diesen Gebieten:

- Erarbeitung von Raumordnungsplänen der Gemeinden und großen Gebietskomplexe
- Reduzierung von kritischen Durchflüssen an den Grenzen der Gebietskomplexe
- Finanzielle Mittel zur Motivation der Eigentümer zum Auffangen von Wasser
- Raumordnungsmittel zur Einschränkung ungeeigneter Bebauung in Bebauungsgebieten
- Finanzielle Unterstützung von Hochwasserschutzmaßnahmen im Gebiet

- Vorschläge und Empfehlungen für die ausgewählten Gemeinden aus der Sicht der Situation der Hochwasserschutzmaßnahmen in ihren Raumordnungsplänen

- Beurteilung der Hochwasserstudien der Gemeinden Švihov und Rokycany aus der Sicht der Ergebnisse dieses Pilotprojektes

- Vorbereitung der Methodik „Ausgangspunkte der Hochwasserschutzmaßnahmen in der Dokumentation der Raumordnung“

Vorbereitung von Infomaterialien

### 3. PILSNER KREIS IN ALLGEMEINEREM ZUSAMMENHANG

In Hinsicht auf das Zuflussgebiet der Elbe befindet sich der Pilsner Kreis im Gebiet der Oberläufe von Flüssen, die in die Elbe durch deren wichtigen Nebenfluss – die Moldau - münden. In dieser Situation kommt dem Pilsener Kreis die besondere Aufgabe zu, Anstrengungen zu unternehmen, die darauf abzielen, möglichst lange Regenwasser in diesem Bereich zurückzuhalten, bzw. Wassermassen aufzustauen, damit so Überschwemmungen verhindert oder zumindest wesentlich vermindert werden.



Im Hinblick auf den Wasserablauf aus dem Pilsner Kreis sind zwei geographische Punkte innerhalb seiner Verwaltungsgrenzen maßgebend. Die Punkte befinden sich an den Flüssen Berounka und Otava, die in die Moldau münden. Das meiste Wasser wird jedoch durch den Fluss Berounka abgeleitet, der kurz vor Prag in die Moldau mündet, sodass sein Wasser die Überschwemmungslage in der Hauptstadt unmittelbar negativ beeinflusst. Auch während der Überschwemmungen im Jahre 2002 hat die Berounka in nicht unerheblichem Maße die Durchflusserhöhung in die Moldau erhöht, was zur Überflutung eines Teiles des Stadtgebietes von Prag führte.

#### 4. ZUSTAND VON RAUMORDNUNG IM PILSNER KREIS

Das Gebiet des Pilsner Kreises ist bezüglich der Raumordnungspläne von den großen Raumeinheiten ziemlich gut erschlossen. Im größten Teil des Kreises sind die Raumordnungspläne bewilligt. Ein Problem besteht noch im Bezirk Klatovy, wo das aktualisierte Konzept vom Jahr 2000 bis jetzt diskutiert wird, sodass der alte, im Jahre 1992 bewilligte Raumordnungsplan von der großen Raumeinheit Böhmerwald bis heute nicht ersetzt werden konnte. Eine Analyse der einzelnen Raumordnungspläne zeigt, dass der derzeitige Entwurf zur Überschwemmungsprävention nur Projekte von neuen Wasserspeichern vorsieht, - die meisten von ihnen jedoch in großem zeitlichen Rahmen. Was den Gebietschutz betrifft ist kein vollständiger Entwurf in diesen Raumordnungsplänen enthalten.

Die Flächendeckung der Raumordnungspläne ist in den Gemeinden mit dem Zustand in einigen anderen Kreisen, vor allem mährischen Kreisen, in denen die Verbreitung der genehmigten Raumordnungspläne fast 100% erreicht, nicht vergleichbar.

Bewilligter Raumordnungsplan	37 %
Entwurf von Raumordnungsplan	35 %
Ohne Raumordnungsplan	28 %

Deshalb besteht im Pilsner Kreis die gute Gelegenheit, die Lösung der Problematik im Hinblick auf den Überschwemmungsschutz sowohl in den Änderungen zu den bereits bewilligten Plänen, als auch vor allem in den in Arbeit befindlichen und aufgenommenen Raumordnungsplänen zu erweitern.

## 5. KATEGORISIERUNG DES GEBIETES IM HINBLICK AUF SEINE FUNKTIONEN IM ÜBERSCHWEMMUNGSSCHUTZ-SYSTEM DES GEBIETES

Bezüglich des Entwurfes zur Überschwemmungsvorsorge im Raumordnungsplan der Gemeinde ist von den spezifischen Gegebenheiten innerhalb der einzelnen Gemeinden, sowie von deren Lage im Bereich des Wasserflusses auszugehen.

In vereinfachter Form sind vier Kategorien zu unterscheiden:

Kennzeichnung	Beschreibung
I.	Flussbetteerweiterungen, Sohlenvertiefungen
II.	Schutzdämme, Wasserumlaufkanäle
III.	Speicherung – Polder, Wasserspeicher
IV.	Speicherung – Polder, Wälder

Die Auswahl von diesen Gemeinden wird aufgrund der Analyse der nachfolgenden Kriterien durchgeführt:

**kumulierte Zuflussgebiet-Fläche im Bereich der Gemeinde** – bearbeitet durch die Karte der hydrologischen Zuflussgebiete der 4. Stufe. Dieses Kriterium zeigt, wieviel Wasser bei dauerhaftem Regen und unter gleich bleibenden Ablaufverhältnissen im jeweiligen Zuflussgebiet gesammelt würde. Dies kann außerdem als Kennziffer für die eventuelle Gefährdung durch Hochwasser dienen.

**Bewaldungsverhältnis zwischen den einzelnen Zuflussgebieten** – aufgrund des Vergleiches der Flächen von hydrologischen Zuflussgebieten der 4. Stufe und Waldflächen von der Karte 1:25000 wurde für jedes Zuflussgebiet die Kennziffer der Bedeckung durch gewachsene Begrünung festgesetzt;

**Verhältnis der bebauten Fläche in einzelnen Zuflussgebieten** – aufgrund des Vergleiches der Flächen von hydrologischen Zuflussgebieten der 4. Stufe und Flächen des bebauten Geländes von der Karte 1:25000 wurde für jedes Zuflussgebiet die Kennziffer der Bedeckung durch Bebauung festgesetzt;

**angepasste kumulierte Zuflussgebiet-Fläche im Bereich der Gemeinde** – gesamtes Kriterium, das sich aus den drei vorangehenden Kriterien ergibt. Im Hinblick auf die Ablauf-Verhältnisse wurden diese drei Koeffizienten festgesetzt:

bewaldete Fläche – 0,5 (diese vermindert die Menge von Ablaufwasser im Mittel auf die Hälfte)

bebautes Gelände – 2,0 (dies verdoppelt die Menge von Ablaufwasser)

anderes Gelände – 1,0 (mittlerer Wert)

Bei der Erstellung der Analyse wurde die Karte für die hydrologischen Zuflussgebiete 1:50000 verwendet.

Für jedes Zuflussgebiet wurde die angepasste Fläche einschließlich aller Zuflussgebiete auf den Wasserflüssen im Bereich dieses Zuflussgebietes zusammengerechnet. Werden die auf diese Weise berechneten Flächen in die Bereiche von Wasserflüssen, die zu den jeweiligen hydrologischen Zuflussgebieten gehören, projiziert, dann ist die Identifizierung und Einordnung der einzeln ausgewählten Gemeinden in die Kategorien einfach durchzuführen.

Bei der Bewertung der Raumordnungspläne von ausgewählten Gemeinden wurden die Rasterzeichnungen verwendet, die in dem zur Zeit bereits (teilweise) im Internet zugänglichen Register der Raumordnungspläne von Gemeinden im Pilsner Kreis zu finden sind. Für jede Gemeinde wurde eine kurze Bewertung der Überschwemmungs-Risiken, sowie Charakterisierung der Gemeindefunktion innerhalb des Überschwemmungsschutz-Systems ihrer Kategorie entsprechend bearbeitet.

## 6. VERWENDUNG VON GIS

Zur Lösung der Aufgabe wurde das Programm ArcView 9.1 der Firma ESRI und für die Berechnungen wurde die Datenbank Visual FoxPro 8.0 von Microsoft verwendet. Die Analyse wurde mit Hilfe der Vektorkarte der hydrologischen Zuflussgebiete der 4. Stufe erstellt. Der Wert betreffend Bewaldungs- und Bebauungsstufen in den Zuflussgebieten wurde durch die Funktionen im Programm ArcView festgesetzt. Weiter wurden die Vektorkarten von den betreffenden Überschwemmungsgebieten zu Verfügung gestellt. Dabei war es notwendig, diese teilweise durch schriftliche Unterlagen zu ergänzen. Die Raumordnungspläne von den Gemeinden wurden vom Raumordnungspläne-Register des Pilsner Kreises, dessen Betrieb durch das Institut für Regionalinformationen gewährleistet ist, erhalten.

## 7. BEITRAG FÜR DEN ÜBERSCHWEMMUNGSSCHUTZ DER GEMEINDEN

Das Projekt bringt keine sofortigen Ergebnisse im Bereich des Überschwemmungsschutzes. Aufgrund der Orientierung auf räumliche Planungstätigkeiten ist es jedoch möglich, in Zukunft den Überschwemmungsschutz von Gemeinden wesentlich zu verbessern, wenn Raumordnungspläne erstellt werden, in denen Empfehlungen verarbeitet werden, die sich aus den in diesem Projekt vorgelegten Grundsätzen und Kategorisierung ergeben.

Der wichtige Endergebnis ist der Entwurf betreffend die Gemeinde-Kategorisierung im gelösten betrachteten Gebiet (Pilsner Kreis) im Hinblick auf deren Funktionsfähigkeit im Überschwemmungsschutz-System des Kreises. Diese Kategorisierung ist sowohl bei der Erstellung der Raumordnungspläne von Gemeinden, als auch der Erstellung des Raumordnungsplanes im Rahmen des gesamten Kreises direkt anwendbar.

## 8. BEITRAG ZUM ÜBERSCHWEMMUNGSSCHUTZ FÜR DEN GESAMTEN KREIS

Im Rahmen der Lösung eines Raumordnungsplanes für den Großraum ist ein Maßnahmenkatalog vorzulegen, durch den einerseits die Eintrittsmöglichkeit der Überschwemmungslage (höchste Anstrengungen Wasser auf dem jeweiligen Gebiet zu halten)

vermindert wird und andererseits Schutz von Objekten während einer bereits eingetretenen Überschwemmung (Hochwasserschutzanlagen) gewährleistet würde. Bestandteile eines solchen Entwurfes wären:

Grundsätze betreffend Erstellung von Raumordnungsplänen für die einzelnen Gemeinden – Kategorisierung der Gemeinden, Aufgabestellung im gesamten System, Prioritätsfeststellung im Hinblick auf Zuflussgebiet von einzelnen Wasserflüssen (Wasserspeicherung kombiniert mit Hochwasserschutz);

Vorlage von umfangreicher Überschwemmungsvorsorge (Wasserspeicher, trockene Polder, Schutzdämme), die zu den gemeinnützlichen Bauten, bzw. zu den gemeinnützlichen Maßnahmen zugeordnet werden;

Vorlage von Hochwassergebieten mit hohem Umfang, einschliesslich des Entwurfs von der verbindlichen Art zu deren funktioneller Anwendung;

Beurteilung von Entwürfen betreffend Entwicklungsflächen, Ingenieurbauwerke und räumliches System für die ökologische Stabilität bezüglich der Beeinflussung des Wasserhaushaltes im Gebiet und Sicherstellung deren optimalen Koordinierung;

Bestimmung des gesamten mittleren Ablaufkoeffizienten für den gesamten Kreis.

## 9. BEITRAG FÜR DEN HOCHWASSERSCHUTZ ALLGEMEIN

Allgemein lassen sich die Beiträge des Projektes auf drei Ebenen sehen:

Vorschläge zu Methoden im Rahmen der Erarbeitung der Dokumentation der Raumordnung – Möglichkeit der Einarbeitung in das Baugesetz

Vorschläge zur Motivation von Immobilieneigentümern zum Auffangen von Wasser auf dem Grundstück – Möglichkeit der Einarbeitung in das Grundsteuergesetz

Vorschläge zur Motivation der Gemeinden zum Auffangen von Wasser – Möglichkeit der Einarbeitung in das Gemeindegesetz

Vorschläge zur ökonomischen Unterstützung der Hochwasserschutzmaßnahmen in dem Gebiet – Vorschlag des „Hochwasserfonds“

Alle diese Vorschläge verfolgen primär die Frage der Verstärkung der Speicherfähigkeit des Gebietes, was folglich zur Verringerung der Finanzansprüche auf Ausbau passiver Schutzobjekte und gleichzeitig auch zur Verringerung des Ausmaßes der Schäden bei künftigen Überschwemmungen führt.