

Automatizace postupu vyjádření povodňového rizika v prostředí GIS

VÝPOČET OHROŽENÍ - SEMIKVANTITATIVNÍ VYJÁDRĚNÍ

Rastry hloubek vody pro povodňové scénáře:

Rastry rychlosti proudění vody pro povodňové scénáře: (optional)

Adresář pro uložení výsledků:

OK Cancel Environments... Show Help >>

VÝPOČET POTENCIÁLNÍCH ŠKOD - KVANTITATIVNÍ VYJÁDRĚNÍ

Rastry hloubek vody pro povodňové scénáře:

Adresář pro uložení výsledků:

Vrstva pro výpočet škod na budovách a průmyslu (ZABAGED - Budova / blok budov): (optional)

Pole určující druh budovy (ZABAGED - Budova / blok budov):
DRUH_BUDOVY

Vrstva pro výpočet škod na budovách, průmyslu a sportovních plochách (ZABAGED - Areál účelové):

Pole určující typ zástavby (ZABAGED - Areál účelové zástavby): (optional)
TYP_ZASTAVBY

Vrstva pro výpočet škod na sítích / dálnicích (ZABAGED): (optional)

Vrstva pro výpočet škod na ulicích (ZABAGED): (optional)

Vrstva pro výpočet škod na cestách (ZABAGED): (optional)

Vrstva pro výpočet škod na parkovištích a odpočívácích (ZABAGED): (optional)

Vrstva pro výpočet škod na železničních tratích (ZABAGED): (optional)

Vrstva pro výpočet škod na železničních vlečkách (ZABAGED): (optional)

Pole určující počet kolejí (ZABAGED - Železniční trať):
POCET_KOLEJU

Vrstva pro výpočet škod na pouličních dráhách (ZABAGED): (optional)

Vrstva pro výpočet škod na orné půdě (ZABAGED): (optional)

Vrstva pro výpočet škod na chmelech (ZABAGED): (optional)

Vrstva pro výpočet škod na ovocných sádkách a zahradách (ZABAGED): (optional)

Vrstva pro výpočet škod na vlnicích (ZABAGED): (optional)

Vrstva pro výpočet škod na loukách a pastvinách (ZABAGED): (optional)

OK Cancel Environments... Show Help >>

Ing Libor Chlubna
Mgr. Igor Konvit
VÚV TGM, v.v.i.

Směrnice Evropského parlamentu a Rady o vyhodnocování a zvládnutí povodňových rizik – Directive of the European Parliament and of the Council on the assessment and management of flood risks

Termíny zpracování činností uložené „Povodňovou směrnicí“:

- do 22.12.2011 dokončit předběžné vyhodnocení povodňových rizik,
- do 22.12.2013 zajistit dokončení map povodňového nebezpečí a map povodňových rizik,
- do 22.12.2015 zajistit dokončení a zveřejnění plánů pro zvládnutí povodňových rizik.

Metodika tvorby map povodňového nebezpečí a povodňových rizik, MŽP, 2011

Vyjádření povodňového rizika:

- semikvantitativní metoda

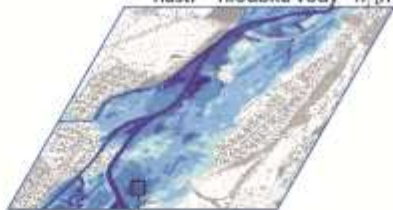
- pro hodnocení rizika, resp. ohrožení využívá vhodně zvolené číselné, případně barevné stupnice;

- kvantitativní metoda

- vyjádření rizika na podkladu potenciálních škod.

Semikvantitativní vyjádření povodňového rizika

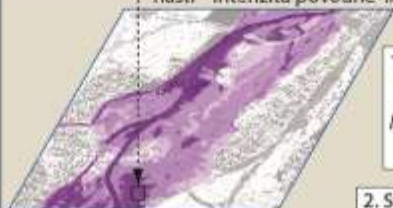
Rastr - hloubka vody - h [m]



Rastr - rychlost proudění vody - v [m/s]



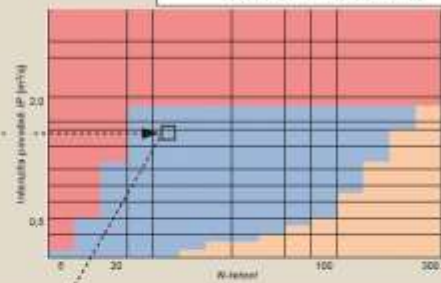
Rastr - intenzita povodně IP [m²/s]



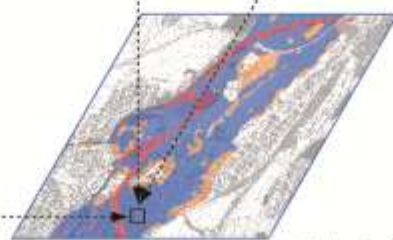
1. Stanovení intenzity povodně IP_i

$$IP(h, v) = \begin{cases} 0, & h = 0 \\ h, & h > 0, v \leq 1 \text{ m/s} \\ h \cdot v, & h > 0, v > 1 \text{ m/s} \end{cases}$$

2. Stanovení povodňového ohrožení s použitím matice rizika



Rastr - povodňové ohrožení R_i



Ohrožení R	Kategorie ohrožení*	Doporučení
$R \geq 0,1$ nebo $IP \geq 2$	(4) Vysoké (červená barva)	Doporučuje se nepovolovat novou ani nerozšiřovat stávající zástavbu, ve které se zdržují lidé nebo umísťují zvířata. Pro stávající zástavbu je třeba provést návrh povodňových opatření, která zajistí odpovídající snížení rizika, nebo zpracovat program vymístění této zástavby.
$0,01 \leq R < 0,1$	(3) Střední (modrá barva)	Výstavba je možná s omezeními vycházejícími z podrobného posouzení nezbytnosti funkce objektů v ohroženém území a z potenciálního ohrožení objektů povodňovým nebezpečím. Nevhodná je výstavba citlivých objektů (např. zdravotnická zařízení, hasiči apod.). Nedoporučuje se rozšiřovat stávající plochy určené pro výstavbu.
$R < 0,01$	(2) Nízké (oranžová barva)	Výstavba je možná , přičemž vlastníci dotčených pozemků a objektů musí být upozorněni na potenciální ohrožení povodňovým nebezpečím. Pro citlivé objekty je třeba přijmout speciální opatření, např. traumatologický plán ve smyslu krizového řízení.
$P < 0,0033$ (tj. $N > 300$)	(1) Reziduální (žlutá barva)	Otázky spojené s povodňovou ochranou se zpravidla doporučuje řešit prostřednictvím dlouhodobého územního plánování se zaměřením na zvláště citlivé objekty (zdravotnická zařízení, památkové objekty apod.). Snahou je vyhnout se objektům a zařízením se zvýšeným potenciálem škod.

Algoritmus pro stanovení povodňového ohrožení s použitím nástrojů GIS

2. Stanovení povodňového ohrožení

$$R_i = (0,3 + 1,35 \cdot IP) \cdot p_i$$

kde $p_i = 1 - e^{-\frac{1}{N_i}}$ a $p_i \approx \frac{1}{N_i}$ pro $N_i \geq 5$

Klasifikace povodňového ohrožení dle tab. 5.2

- Semikvantitativní vyjádření povodňového rizika

- stanovení povodňového rizika

- povodňové ohrožení



povodňové riziko

- zranitelnost území

- míra přijatelného rizika

Kategorie zranitelnosti území	Označení	Přijatelné riziko
Bydlení	BY	Nízké
Smišené plochy	SM	Nízké
Občanská vybavenost	OV	Nízké
Technická infrastruktura	TV	Nízké
Dopravní infrastruktura	DO	Nízké
Výrobní plochy a sklady	VY ZV	Nízké Nízké
Sport a hromadná rekreace	RS	Střední
Lesy, zemědělská půda, zeleň	Zel	Vysoké

- Kvantitativní vyjádření povodňového rizika
- potřebné datové podklady a zdroje:
 - ZABAGED
 - sídla, hospodářské a kulturní objekty,
 - komunikace,
 - vodstvo,
 - vegetace a povrchy;
 - Cenové ukazatele ve stavebnictví
 - JKSO (Jednotná klasifikace stavebních objektů);
 - Registr sčítacích obvodů;
 - Administrativní registr ekonomických subjektů;
 - ÚPD měst a obcí;
 - hydraulická data
 - hloubky a rychlosti vody v záplavovém území;

- Kvantitativní vyjádření povodňového rizika
- Stanovení potenciálních povodňových škod podle kategorií majetku:
 - škody na budovách,
 - škody na sportovních plochách,
 - škody na pozemních komunikacích,
 - škody na inženýrských sítích,
 - škody na mostech,
 - škody na vodohospodářské infrastruktuře,
 - škody v zemědělství,
 - odhad povodňových škod velkých ekonomických subjektů;

- Kvantitativní vyjádření povodňového rizika
- principy stanovení přímých potenciálních materiálních škod:

$$D_{ik} = E_{ik} \cdot C_k \cdot L_k$$

kde

i	index objektu v dané kategorii objektů,
k	index jednotlivých hodnocených kategorií,
E	množství či velikost zasaženého objektu dle kategorie [ks], [m], [m ²], [m ³],
C	jednotková cena měrné jednotky dle hodnocené kategorie [Kč/ks], [Kč/m], [Kč/m ²], [Kč/m ³],
L	poškození pro jednotlivé kategorie vyjádřená v závislosti na zaplavení či hloubce zaplavení [%],
D	škody daného objektu a kategorie [Kč];

- škody na objektech D_k se sčítají pro jednotlivé kategorie dle vztahu:

$$D_k = \sum_i D_{ik}$$

- celková škoda v hodnoceném území:

$$D_N = \sum_k D_k$$

- Kvantitativní vyjádření povodňového rizika
- odhad rizika na základě potenciálních povodňových škod:

$$RI = \int_0^{p_H} D(p) dp$$

kde

p pravděpodobnost dosažení nebo překročení příslušného N-letého kulminačního průtoku,

$$p = 1 - e^{-\frac{1}{N}} \quad \text{resp. } p \approx \frac{1}{N} \quad \text{pro cca } N \geq 5 \text{ let}$$

Děkuji Vám za pozornost.