

VODNÍ ZDROJE V KRASU

- 1) Vývoj zásobování vodou
- 2) Ohrožení záplavami v krasu
- 3) Hrozba znečištění jeskyní
a krasových vod
- 4) Akvifery přímořského krasu

ZAJIŠTĚNÍ VODY

- **Nutno počítat s podzemním odvodňováním**
- **Nebezpečí kontaminace**
- **Přirovnání k zacházení s vodou na poušti, či na malém ostrově**

PRŮZKUM PRO LOKALIZACI VRTŮ NA VODU

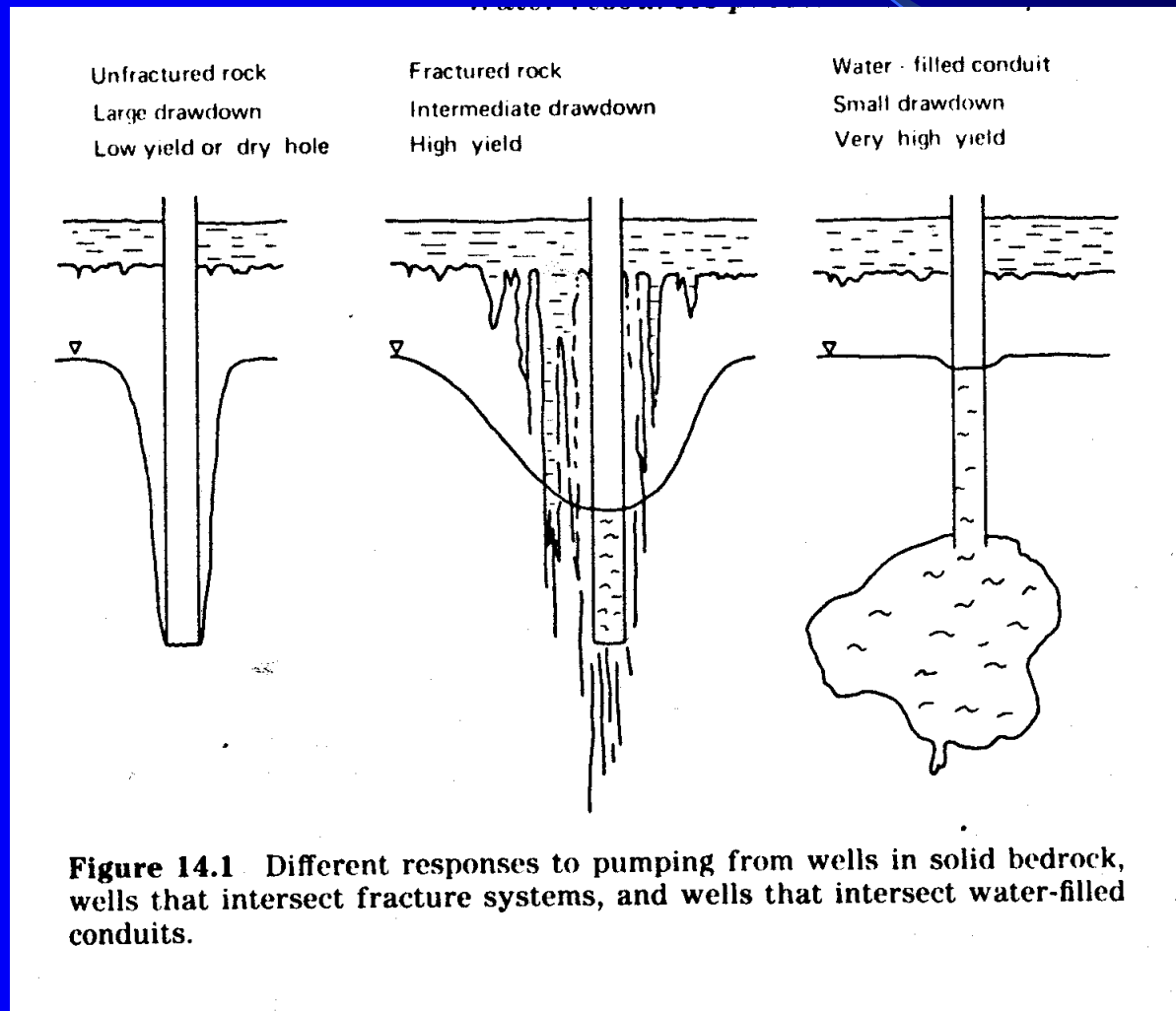


Figure 14.1. Different responses to pumping from wells in solid bedrock, wells that intersect fracture systems, and wells that intersect water-filled conduits.

Srovnání vydatnosti vrtů lokalizovaných nahodile a vrtů umístěných na základě průzkumu puklinových systémů:

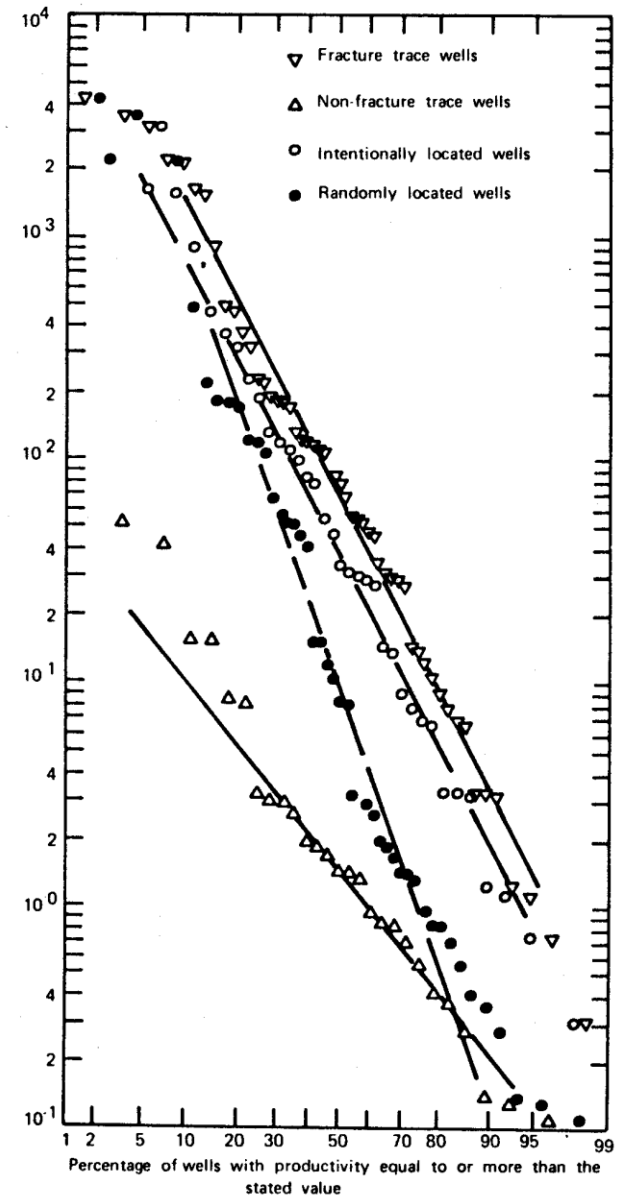


Figure 14.2 Productivity—frequency charts for wells drilled on and off fracture traces in the dolomite aquifers of Centre County, Pennsylvania. [Adapted from Siddiqui and Parizek (1971) and Parizek (1976).]

HODNOCENÍ VODNÍCH ZDROJŮ V KRASU

- **Specifická vydatnost, přípustný odběr, lokalizace zdroje a přírodního odtoku – odlišnosti od nekrasové hydrologie**
- **POSTUP V KRASU:**
- **1) mapování všech ponorů, vývěrů a zdrojů**
- **2) stopování toků od ponorů po vývěry a vytyčení dílčích pánví**
- **3) přímé zmapování přístupných chodeb včetně povodňových**
- **4) konstrukce map hladiny podzemní vody**
- **5) konstrukce celkové bilance systému**
- **6) určení dynamické kapacity**

VYUŽITÍ KRASOVÝCH PRAMENŮ

- **Vydatné prameny volně tekoucí vody jsou zranitelné a kolísavé**
- **Difúzní prameny mají stabilní vydatnost a velmi kvalitní vodu**
- **Nejznámější zdroj v ČR – Čerlinka – zásobování Litovle (100%) a Olomouce (30%) používané pitné vody**
- **Důsledky zablokování pramenu Obod, Fatničko polje**



**Krasová vyvěračka
nad vsí Zulam
Stav v dubnu 1976
Kurdistan
Irák**

**Odhadovaná vydatnost
 $10\text{m}^3/\text{sec}$ – duben
 $1\text{l}/\text{sec}$ - září**

OHROŽENÍ ZÁPLAVAMI V KRASU

- **Statistika a intervaly záplav**
- **Zaplavování jeskyní a uzavřených depresí – rychlý vzestup hladiny**
- **Rizika záplav s delší periodou – přirozené odtokové cesty někdy bývají zapomenuty, či dokonce zastavěny – hrozba smetení**

**Drenážní studny „katavothra“
zbudované začátkem minulého století
Wilhelmem Putickem
v Planinském polji (Slovinsko)**



SLOUP – ČERVENEC 1997



HROZBA ZNEČIŠTĚNÍ V KRASOVÝCH OBLASTECH

- Zdroje a míra znečištění
- Skládky v závrtch
- Sanitární úložiště-řízené skládky
- Posypové soli a splachy z komunikací
- Septiky, odpadové vrty a průsaky kanalizace
- Odpady z velkovýkrmn a stájí
- Benzín a jiné naftové deriváty
- Průmyslový odpad, těžké kovy a organické chemikálie
- Toxické a výbušné plyny
- Radon a jeho dceřinné produkty

ZDROJE ZNEČIŠTĚNÍ

Table 14.1
Sources of Groundwater Pollutants

	<i>Oxygen demand</i>	<i>Nitrogen Phosphates</i>	<i>Chlorides</i>	<i>Heavy metals</i>	<i>Hydrocarbons Organics</i>	<i>Bacteria Viruses</i>
Domestic and municipal waste						
Septic tanks	XXX	XX				XXX
Outhouses	XXX	XX				XXX
Sewer lines	XX	X				X
Landfills	XXX	X	X	XX	XX	XX
Sinkhole dumps	X	X	X	XX	XX	XX
Agricultural activities						
Barnyard waste	XXX	XXX				XX
Fertilizer		XXX				
Insecticides and, herbicides					XXX	
Construction and mining						
Road salt			XXX			
Parking lot runoff			XXX	X	X	
Spoil piles				XX		
Oil fields			XXX		XX	
Industrial activities						
Gasoline storage and distribution					XXX	
Waste outfalls			X	XXX	XXX	
Chemical dumps				XXX	XXX	

The number of Xs indicate, very roughly, the degree of pollution threat.

Postup polutantů do hloubky po 12 letech od založení skládky:

Water resources problems in karst / 393

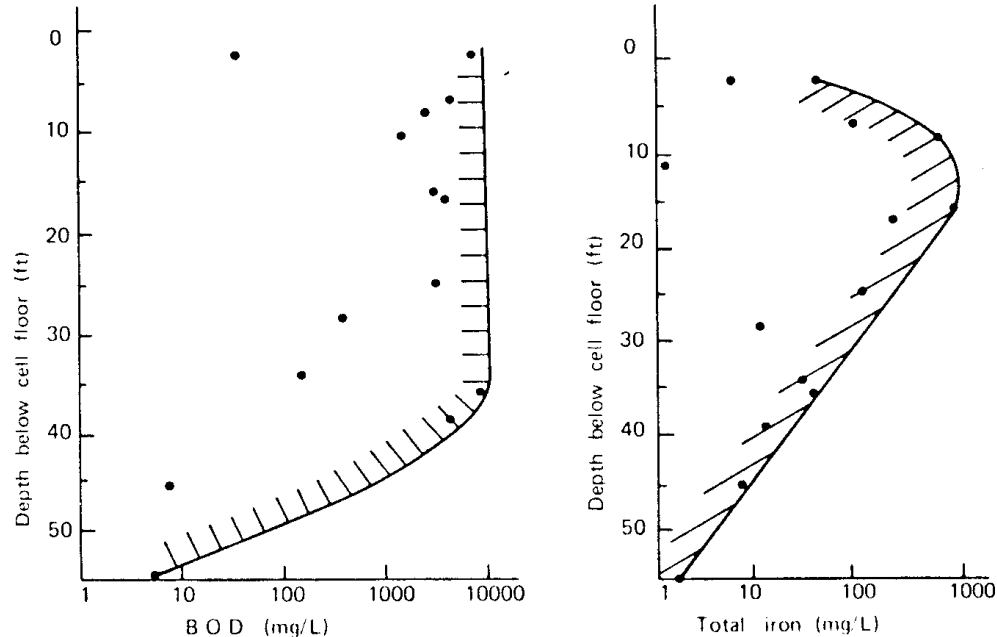


Figure Profiles of BOD (*left*) and dissolved iron (*right*) in leachate beneath a sanitary landfill. Data were collected in 1970, for a cell emplaced in 1962; they show an advancing front of pollutants moving downward through the thick residual soils of the Gatesburg dolomite. [Adapted from Apgar and Langmuir (1971).]

Závislost obsahu dusičnanů v krasových vyvěračkách na podílu intenzivně obdělávané půdy ve sběrné oblasti

Water resources problems in karst / 397

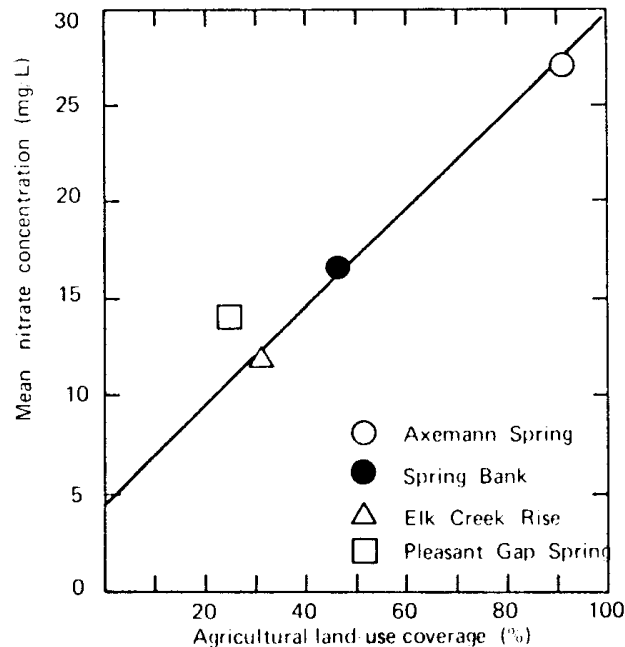


Figure 14.4 Relation of nitrate levels in karst spring waters to the fraction of agricultural land in the catchment area. [Adapted from Kastrinos and White (1986).]

AKVIFERY PŘÍMOŘSKÉHO KRASU

- **Ghyben – Herzbergův princip**
- **Intruze slané vody**
- **Vtláčení odpadu do hlubin**

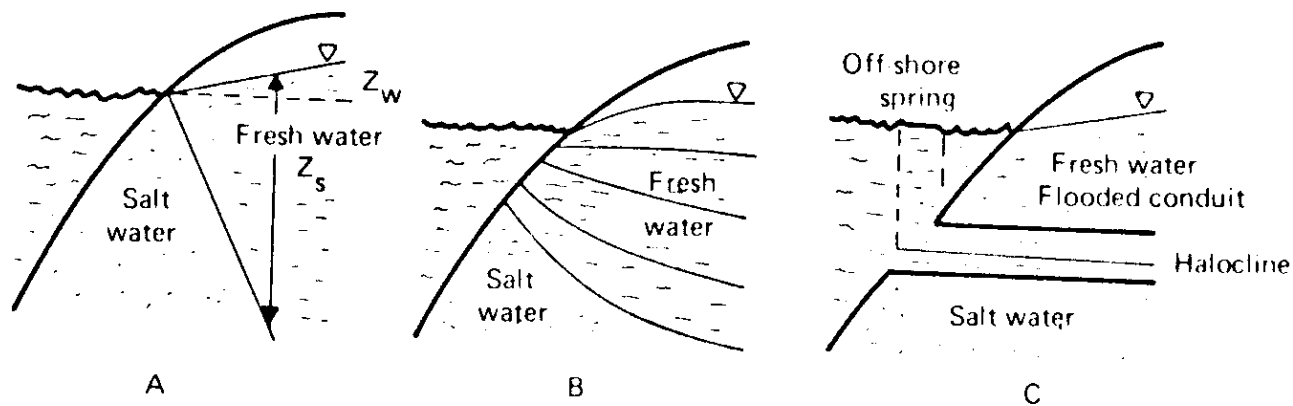


Figure 14.5 The freshwater-saltwater interface: (A) the hydrostatic (Ghyben-Herzberg) case; (B) the dynamic case in porous media; (C) a karst aquifer with drowned Pleistocene conduit that acts as a freshwater drain.

Strategie čerpání pitné vody a ukládání odpadu

Water resources problems in karst / 405

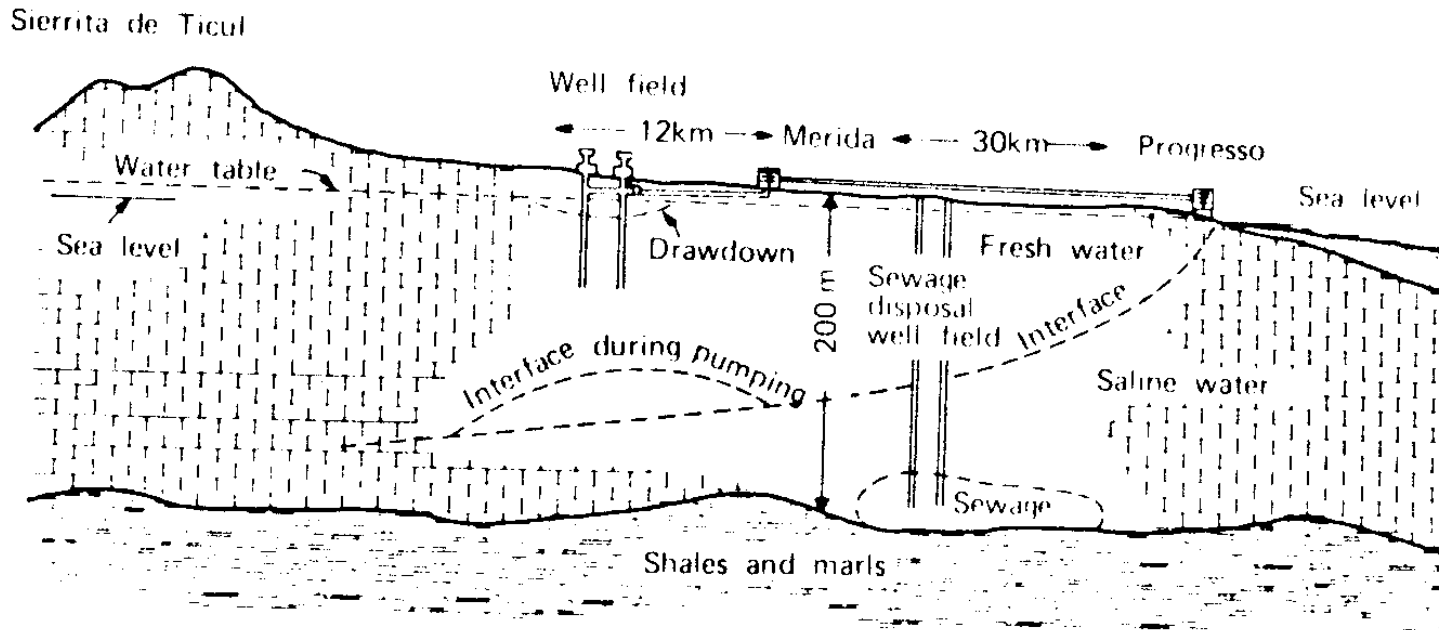


Figure 14.6 Strategy of both water supply and sewage disposal in the Yucatan Peninsula. [Adapted from Back and Hanshaw's (1974) adaptation of a drawing by H. Lesser Jones (1965).]