

## 1. Klíčová slova a abstrakty

Klíčová slova:

Základní odtok, puklinová porosita, hydrogeologie, krystalinikum, flyšové pásmo

Key words:

Base flow, fractured porosity, hydrogeology, crystalline rocks, flysh zone

Stichwörter:

Grundwasserabfluss, Kluftporosität, Hydrogeologie, Festgesteingegebiet, Flyschzone

Abstrakt:

Práce se zabývá odtokovými poměry, zejména základním odtokem krystalinika Českého masívu a flyšové zóny Západních Karpat na území České republiky. Tato prostředí se vyznačují obdobnými hydrogeologickými poměry, charakteristickými pro prostředí hydrogeologického masívu: přítomností zvětralinové a puklinové zóny, tvořící tzv. přípovrchový kolektor o max. mocnosti do několika desítek metrů a převládajícím prouděním podzemní vody v tomto kolektoru s relativně nízkou transmisivitou. Pro výpočet základního odtoku byla použita Killeho metoda, umožňující vyjádření dlouhodobých charakteristik základního odtoku. Základní odtoky se porovnávaly ve vybraných horských povodích: 29 povodí v různých krystalinických oblastech (Šumava, Krkonoše, Orlické hory, Jeseníky) a 20 povodích flyšové zóny Karpat (Beskydy). Bylo prokázáno, že části flyšového pásma, budované křídovými a terciárními sedimenty se liší odtokovými poměry. Přitom základní odtoky v terciárních flyšových oblastech jsou nižší než v oblastech krystalinických, ale křídový flyš se neodlišuje od oblastí krystalinických. K těmto rozdílům přispívá skutečnost, že v terciární flyšové zóně převládají půdy s větším podílem jemnozrné složky, naproti tomu v krystalinických oblastech a v křídovém flyši se těžší střední půdy téměř nevyskytují, ale převažují lehčí půdy. Povrchové odtoky v terciárních flyšových oblastech vykazují větší rozkolísanost, průtoky jsou v sušších obdobích menší než v krystalinických oblastech, ve vlhčích obdobích jsou výrazně vyšší. Flyšové oblasti tak vykazují nižší retenční schopnosti než krystalinické. Základní odtok v terciárních oblastech flyšové zóny je méně závislý na velikosti srážkových úhrnů, takže při vyšších srážkových úhrnech stoupá povrchový odtok, nikoli základní. Hodnoty ročních srážkových úhrnů významně ovlivňuje orientace povodí vzhledem k převládajícímu větru v Česku a tedy směru dopadu srážek. Vzhledem k

převládajícímu směru proudění větru a tedy i dopadu srážek od SZ k JV mají povodí, orientovaná k SZ větší srážkové úhrny, než povodí, orientovaná k JV. Tato skutečnost se promítá i do odtokových poměrů. V posuzovaných povodích nebyl prokázán vliv sklonu povodí ani vliv hustoty říční sítě na tvorbu základního odtoku. Závěry práce jsou důležité pro odhad velikosti infiltrace podzemních vod a velikosti tvorby přírodních zdrojů podzemních vod v příslušných celcích. Odlišné retenční schopnosti flyšových a krystalinických oblastí jsou navíc důležité pro úvahy o možném vlivu různých horninových prostředí na zmírnění povodní.

**Abstract:**

The diploma thesis deals with river runoff, mostly groundwater runoff/ base flow in crystalline and flysh zones of the Bohemian Massif and the West Carpathians, resp., in the Czech Republic. These environments are characterized by similar hydrogeological conditions, typical of hardrock environment: presence of a weathered and fractured zones forming anear-surface aquifer of relatively low transmissivity, reaching maximum thickness of up to tens of meters. The Kille's method, that permits determining long-term characteristics, was used for the groundwater runoff assessment. The runoff in selected mountainous catchments was compared: 29 catchments in different crystalline areas (Sumava, Krkonose, Orlické hory, Jeseníky) and 20 catchments in flysh zone of Carpathian (Beskydy). It has been proven, that parts of flysh zone, built by Cretaceous and Tertiary sediments, differ in runoff. Groundwater runoff in the Tertiary flysh zone is lower than in crystalline areas, but Cretaceous flysh does not differ from crystalline areas.. These differences are supported by soil composition: in Tertiary flysh soils contain more fine-grained components, whereas in crystalline zones and in Cretaceous flysh heavy middle soils occur scarcely and lighter soils prevail. Groundwater runoff in Tertiary flysh differs from crystalline areas: it is more variable, runoff (base flow) in dry periods is lower and, on the contrary, in humid periods considerably higher. Flysh zones therefore display lower retention capability than crystalline ones. Groundwater runoff in Tertiary flysh zone less depends upon precipitation, therefore under higher precipitation surface runoff increasesunlike groundwater runoff. The total annual precipitation is significantly affected by the orientation of a catchment with regard to dominant wind. Due to dominant wind direction in the Czech republic from NW to SE, the catchments exposed to NW have higher precipitation than catchments oriented to SE. This fact reflects on runoff relationships. In studied catchments the influence of neither the slope of the land surface nor the density of stream network on groundwater runoff were proved. These conclusion are

important for the estimation of groundwater recharge and thus natural groundwater resources in relevant areas/zones. Different retention ability of flysh and crystalline zones are important for considerations of possible mitigation effect of floods.

#### Kurzfassung:

Diese Arbeit befasst sich mit den Abflussverhältnisse, vor allem Grundwasserabfluss aus dem Festgesteinengebiet und aus dem Flyschgebiet in der Tschechische Republik. Diese Gebieten kennzeichnen sich von vergleichbaren hydrogeologischen Eigenschaften, die charakterisiert für Gebiet des hydrogeologischen Massivs sind und zwar die Gegenwart der Verwitterungs- und Kluftzone, die sogenannte Flachgrundwasserleiter bilden. Diese Grundwasserleitermächtigkeit beträgt maximale erste Meterzehner und die Grundwasserströmung läuft in diesem Grundwasserleiter mit niedrige Transmissivität durch. Für die Grundwasserabflussberechnung wurde die Kille Method benutzt, weil sie die Ermittlung den langfristigen Charakteristik des Grundwasserabflusses ermöglicht. Die Grundwasserabflüsse wurden in ausgewählten Bergflussgebieten vergleicht und zwar 29 Flussgebieten in verschiedenen Festgesteinengebieten (der Böhmerwald, das Riesengebirge, das Adlergebirge, das Gesenke) und 20 Flussgebieten in Flyschgebieten der Karpatenzone (die Beskiden). Es wurde nachgewiesen, dass die Teile der Flyschgebieten, die von Kriede- und Tertiärablagerungen gebildet werden, sich durch Abflussverhältnisse unterscheiden. Und zwar die Grundwasserabflüsse in den Tertiärflyschgebieten sind niedrige als in den Festgesteinengebieten, aber die Kriedeflyschgebieten und die Festgesteinengebieten sind vergleichbar. Zu diesen Unterschiede beiträgt die Tätigkeit, dass in dem Tertiärflyschgebiet die feinkörnige Boden überwiegen, demgegenüber in den Festgesteinengebieten und in dem Kriedeflyschgebiet treten diese feinkörnige Boden nicht auf, aber die gröbkörnige Boden überwiegen. Die Überlandabflüsse in den Tertiärflyschgebieten weisen größere Dünung auf, die Durchflüsse sind während der trockeneren Periode niedriger als in Festgesteinengebieten, während der feuchteren Periode sind die Durchflüsse erheblich höher. Die Flyschgebieten weisen niedrigere Retentionsfähigkeit als Festgesteinengebieten auf. Der Grundwasserabfluss in Tertiärflyschgebieten ist weniger abhängig von den Niederschläge, so bei den höheren Niederschläge steigt der Überlandabfluss aber nicht der Grundwasserabfluss. Die Niederschlagsmenge ist abhängig von der Flussgebietsorientierung gegen die überwiegenden Windströmung in der Tschechische Republik sowieso die Niederschlagsauffallrichtung. Bezüglich die überwiegende Windströmung sowieso Niederschlagsauffallrichtung von Nordwesten nach Südosten haben die Flussgebieten, die nordwestlich orientiert werden,

höhere Niederschläge als die Flussgebieten, die südöstlich orientiert werden. Diese Tätigkeit prägt die Abflussverhältnisse. In den Prüfflussgebieten wurden nicht die Einfluss von der Flussgebietsneigung sowieso der Flussnetzdicke erwiesen. Die Arbeitsbeschlüsse sind wichtig für die Infiltrationsrateabschätzung und für Bildungsrate der Grundwassernaturschätze in entsprechenden Gebieten. Unterschiedliche Retentionsfähigkeiten in den Flyschgebieten und in den Festgesteingebieten sind wichtig für mögliche Wirkung der verschiedenen Gesteingebieten auf der Hochwasserminderung.