

DISKUSIA

Dva typy permu v Malej Fatre

(5 obr. v texte)

ANNA VOZÁROVÁ*

Две разновидности перми в Малой Фатре

В западной части хребта Малая Фатра пермь была известна уже со времён Диониза Штура (1860). До сих пор считалась как единица в автохтонном положении, как часть упаковочной серии кристаллика (Д. Андрусов — М. Куттан 1946, Д. Андрусов 1958, 1959, М. Магель и кол. 1962, 1967, В. Дюрович 1973 и М. Ракус 1973).



В течении исследований в 1976—1977 годах на основании литофациальных знаков были вычленены две разновидности перми:

1. Автохтонная упаковочная пермь с характерными чертами континентальных фаций, как часть упаковочной серии выступает в почве триаса и в кровле кристаллика Малой Фатры.

2. Аллохтонная пермь с литофациальными чертами мелководной, озерной до лагунной среды с устойчивым водным режимом. Её тектоническое ограничение по отношению к нижнему а главное среднему триасу упаковочной серии не исключает и её покровной характер строения. На основании общего характера и главным образом на основании наличия свиты с прослоями основных вулканокластических пород её можно сравнить с пермью хочского покрова.

Two types of the Permian in the Malá Fatra Mts.

Occurrence of the Permian in the western part of the Malá Fatra Mts. is known since D. Štúr's (1860) investigations. Permian occurrences were so far explained as an autochthonous unit or as member of envelope series on crystalline (D. Andrusov — M. Kuthan 1946, D. Andrusov 1958, 1959, M. Maheľ et al. 1962, 1967, V. Ďurovoč 1973, M. Rakús 1973).

During 1976—1977, in the course of investigations two types of the Permian were ascertained according to lithological development:

1. Autochthonous envelope Permian manifesting characteristic features of a continental facies. This development appears as member of the envelope series in the underlier of the Triassic and it overlies crystalline of the Malá Fatra Mts.

* RNDr. Anna Vozárová, CSc., Geologický ústav D. Štúra, Mlynská dolina 1, 809 40 Bratislava.

2. Allocthonous Permian having lithological properties of a shallow-water, limnic to lagoonal environment of stable water regime. Due to its tectonic boundary toward the Lower and mainly Middle Triassic of the envelope series, nappe character of this Permian edifice is not out of question. General appearance but mainly revealed presence of basic volcanoclastic intercalations, enable this Permian development to correlate with the Permian of the Choč nappe.

V západnej časti Malej Fatry vystupuje v území medzi obcami Turie (Turský potok) a Kamenná Poruba (Porubský potok) permský útvar. Prvé informácie o ňom sú v práci D. Štúra (1860). Ďalšie údaje priniesli výskumy D. Andrusova — M. Kuthana (1946), D. Andrusova (1955, 1958) a M. Mahela et al. (1962, 1967). V uvedených prácach sa všetky výskyty permu pokladajú jednoznačne za súčasť obalovej série. Je to jednak tektonicky redukovaný perm v bezprostrednom styku s kryštalinikom Malej Fatry a perm v jadre štruktúry antiklinály Kozla (D. Andrusov 1958) obnažený uprostred mladších mezozoických členov (spodný, a hlavne stredný trias).

K permským sedimentom sa vyjadrili V. Ďurovič (1973) a M. Molnárová (1973). Zhodne so staršími údajmi pokladajú perm v Malej Fatre za produkt nevytriedenej sedimentácie v kontinentálnom prostredí a všetky jeho výskyty pokladajú za súčasť obalovej série. M. Rakús (1973) upozornil na zložitosť tektoniky v juhozápadnej časti pohoria. Z uvedenej práce vyplýva, že tu na JV a V od Kamennej Poruby vystupuje perm veľmi markantne v dvoch tektonických pozíciách: 1. ako súčasť obalovej série v nadloží kryštalinika a v podloží spodného, resp. stredného triasu; 2. v tektonickom styku (v nadloží ?) stredného triasu (podľa M. Rakúsa 1973, s. 50 „... perm mierne prešmykuje dolomity a vápence stredného triasu“). Napriek tomu sa perm až doteraz pokladal jednoznačne za súčasť obalovej série Malej Fatry.

V r. 1976—1977 sme preštudovali všetky výskyty permu v Malej Fatre. Naše pozorovania možno zhrnúť takto:

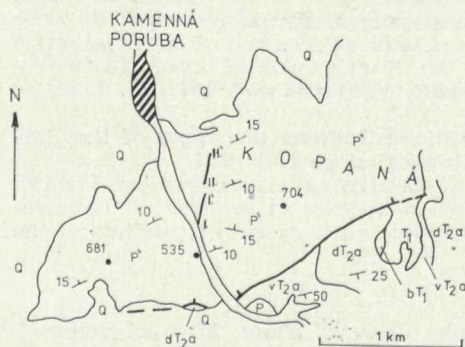
1. Prevažne v severnej (na V a SV od Kuneradu, hlavne v oblasti vrchu Žiar, Polomec až po Turský potok), ale aj v juhozápadnej časti územia (v závere doliny Bystrička a v Porubskom potoku) vystupuje permský útvar v charakteristickom vývine litofácií kontinentálneho prostredia. Pozícia permu je tu

Obr. 1. Situačný náčrt geologickej stavby na JV od Kamennej Poruby
Pokryvné útvary: Q — kvartérne sedimenty.

Obalová série Malej Fatry: vT_2a — vápencov stredného triasu (anis), dT_2a — dolomity triasu (anis), bT_1 — pestré bridlice, pieskovce (kampil), T_1 — kremence, kremité pieskovce s vložkami piesčitých bridlic, v spodnej časti s polohami kremitých zlepcov (spodný trias — seiss), P — drobové pieskovce, droby, zlepenec permu.

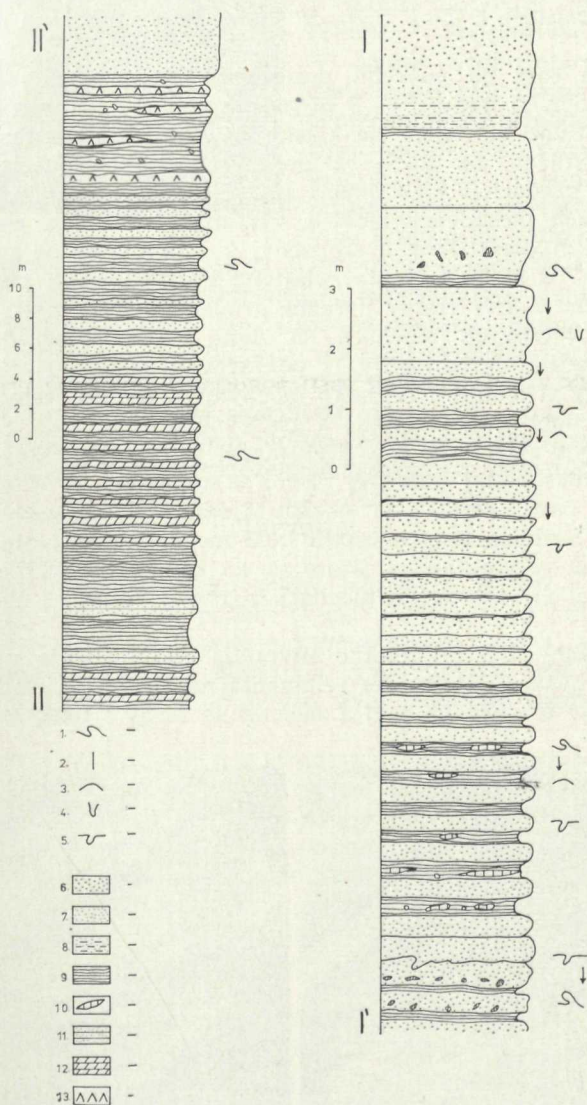
Perm v tektonickom styku s obalovou sériou: P' — drobnozrnne a strednozrnne pieskovce, siltovce, bridlice, piesčité a slienité bridlice, lokálne vložky vulkanoklastického materiálu.

$I-I'$, $II-II'$ — situovanie meraných litologických profilov



jasná či už na styku s kryštalinikom alebo v antiklinálnej štruktúre Kozla, kde vystupuje v podloží triasu ako súčasť obalovej série.

2. V juhozápadnej časti pohoria Malá Fatra (na JV a V od Kamennej Poruby) vystupuje perm v tektonickom styku s mezozoikom obalovej série. Celkový litofaciálny vývin tohto permu sa od už uvedeného kontinentálneho permu obalovej série odlišuje (obr 1).



Obr. 2. Litologické profile

1 — sklzy, 2 — gradačné zvrstvenia, 3 — čeriny, 4 — prúdové stopy, 5 — vtisky, 6 — strednozrnný pieskovec, 7 — drobnozrnný pieskovec, 8 — siltovec, 9 — bridlica, 12 — slienitá bridlica, 13 — vulkanoklastický materiál bazického charakteru

2. Allochthonous Permian having lithological properties of a shallow-water, limnic to lagoonal environment of stable water regime. Due to its tectonic boundary toward the Lower and mainly Middle Triassic of the envelope series, nappe character of this Permian edifice is not out of question. General appearance but mainly revealed presence of basic volcanoclastic intercalations, enable this Permian development to correlate with the Permian of the Choč nappe.

V západnej časti Malej Fatry vystupuje v území medzi obcami Turie (Turský potok) a Kamenná Poruba (Porubský potok) permský útvar. Prvé informácie o ňom sú v práci D. Štúra (1860). Ďalšie údaje priniesli výskumy D. Andrusova — M. Kuthana (1946), D. Andrusova (1955, 1958) a M. Maheľa et al. (1962, 1967). V uvedených prácach sa všetky výskyty permu pokladajú jednoznačne za súčasť obalovej série. Je to jednak tektonicky redukovaný perm v bezprostrednom styku s kryštalinikom Malej Fatry a perm v jadre štruktúry antiklinály Kozla (D. Andrusov 1958) obnažený uprostred mladších mezozoických členov (spodný, a hlavne stredný trias).

K permským sedimentom sa vyjadrili V. Ďurovič (1973) a M. Molnárová (1973). Zhodne so staršími údajmi pokladajú perm v Malej Fatre za produkt nevytriedenej sedimentácie v kontinentálnom prostredí a všetky jeho výskyty pokladajú za súčasť obalovej série. M. Rakús (1973) upozornil na zložitosť tektoniky v juhozápadnej časti pohoria. Z uvedenej práce vyplýva, že tu na JV a V od Kamennej Poruby vystupuje perm veľmi markantne v dvoch tektonických pozíciách: 1. ako súčasť obalovej série v nadloží kryštalinika a v podloží spodného, resp. stredného triasu; 2. v tektonickom styku (v nadloží ?) stredného triasu (podľa M. Rakúsa 1973, s. 50 „... perm mierne prešmykuje dolomity a vápence stredného triasu“). Napriek tomu sa perm až doteraz pokladal jednoznačne za súčasť obalovej série Malej Fatry.

V r. 1976—1977 sme preštudovali všetky výskyty permu v Malej Fatre. Naše pozorovania možno zhrnúť takto:

1. Prevažne v severnej (na V a SV od Kuneradu, hlavne v oblasti vrchu Žiar, Polomec až po Turský potok), ale aj v juhozápadnej časti územia (v závere doliny Bystrička a v Porubskom potoku) vystupuje permský útvar v charakteristickom vývine litofácií kontinentálneho prostredia. Pozícia permu je tu

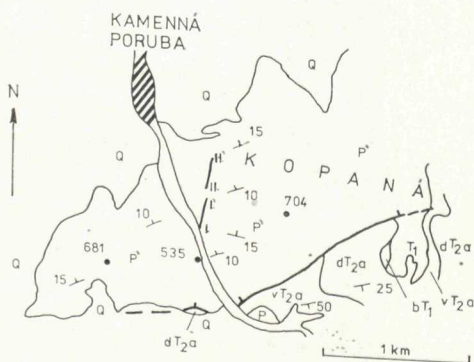
Obr. 1. Situačný náčrt geologickej stavby na JV od Kamennej Poruby

Pokryvné útvary: Q — kvartérne sedimenty.

Obalová séria Malej Fatry: vT_2a — vápencov stredného triasu (anis), dT_2a — dolomity triasu (anis), bT_1 — pestré bridlice, pieskovce (kampil), T_1 — kremence, kremité pieskovce s vložkami piesčitých bridlic, v spodnej časti s polohami kremitých zlepcov (spodný trias — seiss), P — drobové pieskovce, droby, zlepecce permu.

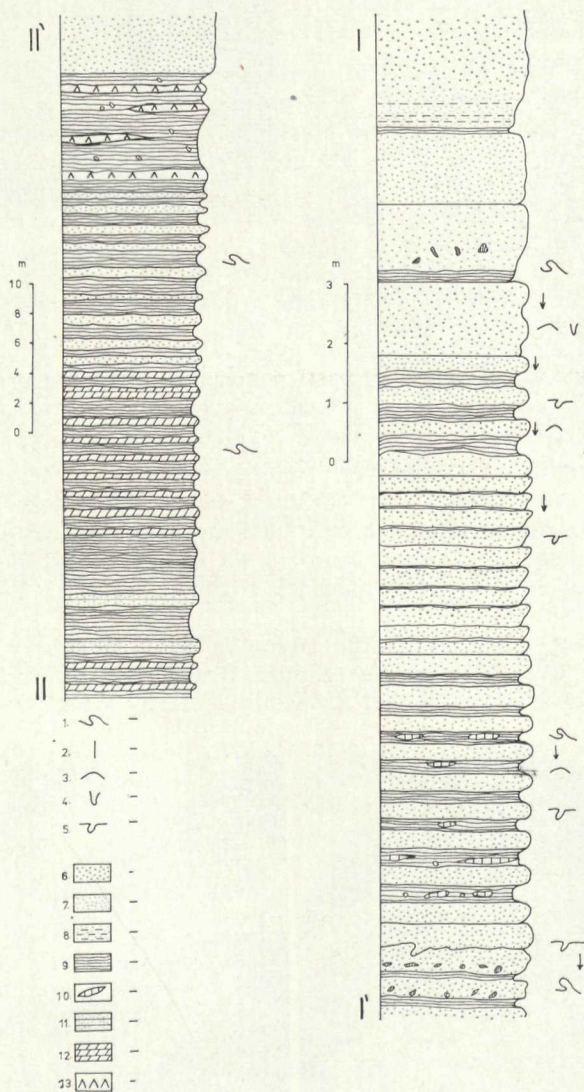
Perm v tektonickom styku s obalovou sériou: P' — drobozrnité a strednozrnité pieskovce, siltovce, bridlice, piesčité a slienité bridlice, lokálne vložky vulkanoklastického materiálu.

I—I', II—II' — situovanie meraných litologických profilov



jasná či už na styku s kryštalinikom alebo v antiklinálnej štruktúre Kozla, kde vystupuje v podloží triasu ako súčasť obalovej série.

2. V juhozápadnej časti pohoria Malá Fatra (na JV a V od Kamennej Poruby) vystupuje perm v tektonickom styku s mezozoikom obalovej skérie. Celkový litofaciálny vývin tohto permu sa od už uvedeného kontinentálneho permu obalovej série odlišuje (obr 1).



Obr. 2. Litologické profile

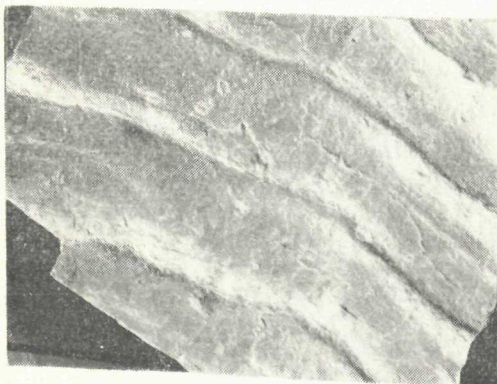
1 — sklzy, 2 — gradačné zvrstvenia, 3 — čeriny, 4 — prúdové stopy, 5 — vtisky, 6 — strednozrnný pieskovec, 7 — drobnozrnný pieskovec, 8 — siltovec, 9 — bridlica, 12 — slienitá bridlica, 13 — vulkanoklastický materiál bazického charakteru

Litofaciálna charakteristika permu na V a JV od obce Kamenná Poruba (oblasť Porubského potoka a hrebeňa Kopaná)

Perm je v tejto oblasti reprezentovaný komplexom rytmicky sa striedajúcich pieskovcov, siltovcov a bridlíc sfarbených do sivozelena a sivofialova. Sedimenty sú vrstvité, s vrstvami takmer rovnomernej mocnosti, s dobre zachovanými sedimentárnymi textúrami. Ich podrobnejšie litologické členenie je zobrazené na profiloch č. I—I' a II—II' (zárez lesnej cesty na západnom svahu Kopanej).

Najspodnejšiu časť na povrchu pozorovaného permského súvrstvia (pozri profil I—I' na obr. 2) budujú 2—3 m mocné lavice strednozrnných drobových pieskovcov relatívne bohatších na klastickú sľudu. Ich vnútorná štruktúra je masívna, beztextúrna, so slabo sa prejavujúcim horizontálnym zvrstvením a vzácnejšie s gradáciou klastických zrn. Smerom do nadložia sa v týchto mocných laviciach pieskovcov zjavuje výrazná gradácia a pozvoľný prechod do drobnozrnných pieskovcov a siltovcov, v ktorých sa objavujú intraklasty zelených bridlíc. V nadloží týchto relatívne beztextúrnych pieskovcov sa objavujú 20—30 cm mocné vrstvy výrazne gradačne zvrstvených pieskovcov. Na ich vrchných vrstvových plochách sa zistili čeriny (obr. 3 a 4), stružky a bližšie neurčiteľné mechanoglify. V pokračovaní profilu I—I' sa vrstvy pieskovcov rytmicky striedajú s rovnako mocnými vrstvami fialovosivých bridlíc. V pieskovcoch mimo laminovaného a gradačného zvrstvenia bolo spozorované nízkouhlové šikmé zvrstvenie (7°). Styk medzi vrstvami pieskovcov a bridlíc je ostrý, miestami na spodnej vrstvovej ploche so stopami po vtlačaní. Polohy bridlíc v najvrchnejšej časti profilu I—I' obsahujú nepravidelné šošovky znečistených karbonátov. Zo sedimentárnych textúr bolo možno veľmi často pozorovať roje intraklastov. Polohy pieskovcov, ktoré sa do komplexu bridlíc vkladajú, spôsobujú na vrchných vrstvových plochách rozmyvy, príp. až čiastočné zrezanie vrstiev.

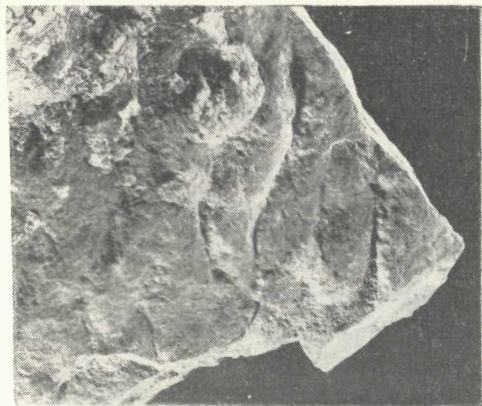
Relatívne vyššie časti permského súvrstvia dokumentuje v priereze profil II—II'. Sú to obnažené jemnejšie sedimentárne členy. Rytmicky sa striedajú bridlice a piesčité bridlice fialovej a zelenosivej farby s tenkými vložkami slie-



Obr. 3. Prúdové čeriny, asymetrické. Kamenná Poruba. Foto C. Michalíková, GÚDŠ



Obr. 4. Prúdové čeriny, vlnovite usporiadané. Kamenná Poruba. Foto C. Michalíková, GÚDŠ



Obr. 5. Romboidné čeriny. Kamenná Poruba. Foto C. Michalíková, GÚDS

nitých bridlic. V smere do nadložia sa v profile objavujú vrstvičky jemnozrnných fialovosivých pieskvcov. V tomto sedimentárnom komplexe často vidieť roje intraklastov, ktoré sú reprezentované útržkami pestrofarebných pelitov. Ako súčasť vrchnej časti profilu *II—II'* vystupuje litologicky odlišné tmavé súvrstvie mocné okolo 7 m. Budujú ho jemnozrnné a pelitické sedimenty bohaté na železitý pigment. V relatívne slabšom zastúpení je prímies sericitu. Koncentrácie rudného pigmentu sú nepravidelné, šmuhovite rozmiestnené a sprevádza ich popolový vitroklastický materiál bázičského charakteru. Sedimenty boli preplynené, pričom póry, väčšinou vyplnené karbonátom a chloritom, majú voči okolitému sedimentu reakčné lemy. Majú nepravidelný tvar a nerovnomerné, často zhlukovité rozšírenie.

Najvrchnejším odokrytým členom profilu *II—II'* je vrstva masívnych strednozrnných, mineralogicky dobre vytriedených pieskvcov sivej farby.

Zhrnutie

Malá Fatra má charakteristické znaky jadrových pohorí v pásme tatrika. Až doteraz sa perm v tomto pohorí chápal výlučne ako autochtónny útvar obnažený na bezprostrednom styku s kryštalinikom, ako aj v podloží triasu v jadre antiklinálnej štruktúry Kozla (D. Andrusov 1958, 1959).

Podrobnejší litologický výskum odlíšil dva geneticky rozdielne typy sedimentov permu:

1. Mineralogický, štrukturálne a texturálne nezrelé sedimenty uložené v kontinentálnom sedimentačnom prostredí typu aluviálnych kužeľov.

2. Výrazne rytmicky zvrstvené sedimenty s dobre zachovanými sedimentárnymi textúrami, svedčiacimi o sedimentačnom prostredí v plytkom vodnom bazéne, ktorý mal väčšiu rozlohu a pravidelný vodný režim.

Zatiaľ čo typ opísaných sedimentov je charakteristický pre obalové série, druhý typ sa svojím vývinom najviac podobá sedimentom mladšieho paleozoika chočského príkrovu. Úvahu o rozdielnej tektonickej príslušnosti oboch typov permu podporujú aj odlišné štrukturálne prvky. Kým obalová séria Malej Fatry včítane permu príkro upadá na JJV (25—55°), druhý komplex je plytko uklonený na SZ (10—15°). V ostatnom období aj M. Ivanov (1977) na základe odlišného stupňa rádioaktivity poukázal na dva typy permu v Malej Fatre.

Doručené 1. 2. 1978
Odporučil P. Grecula

LITERATÚRA

- Andrusov, D. — Kuthan, M. 1946: Podrobná geologická mapa Čsl. republiky, Slovensko, list Rajec (4361—4). Bratislava, Št. geol. úst.
- Andrusov, D. 1955: Reambulačné výskumy na liste 1 : 25 000 — Rajec (4361—4). Manuskript — GÚDŠ Bratislava, AP 1863.
- Andrusov, D. 1958: Geológia československých Karpát. 1. diel. Bratislava, Vyd. SAV.
- Andrusov, D. 1959: Geológia československých Karpát. II. diel. Bratislava, Vyd. SAV.
- Đurovič, V. 1973: Petrografia permu a spodného triasu Malej Fatry. Geol. práce, Spr. 61 (Bratislava).
- Ivanov, M. 1977: Akumulácia rádioaktívnych prvkov v perme obalovej série Malej Fatry. Manuskript — GÚDŠ Bratislava.
- Maheľ, M. et al. 1962: Vysvetlivky k prehľ. geol. mape ČSSR — Žilina. Geofond — GÚDŠ (Bratislava).
- Maheľ, M. et al. 1967: Reg. geol. ČSSR, II. zv. 1. ČSAV (Praha).
- Rakús, M. 1973: Vysvetl. ku geol. mape Rajecká Lesná a Valča. GÚDŠ (Bratislava).
- Štúr, D. 1860: Bericht über die geol. Aufnahme des Wassergeb. d. Waag u. Neutra. J. d. geol. Reich., 11 (Wien).

ZO ŽIVOTA SPOLOČNOSTI

Karel Drozd: **Řešení stabilních problémů skalních masívů stereografickými metodami**

(Prednesené na zasadnutí SGS Bratislava 27. 4. 1977)

Katastrofa klenbové hráze Malpasset ve Francii dne 3. 12. 1959 dala podnět k rychlému rozvoji stereografických metod pro stabilní řešení horninových masívů. Na rozvoji těchto metod se podíleli J. Talobre ve Francii, R. E. Goodman v USA, K. W. John v NSR, P. Londe se svými spolupracovníky ve Francii a E. Hoek se spolupracovníky v Anglii. Stereografické metody řešení byly tak významné, že byly zařazeny do osnovy výuky na univerzitách, nebo byly vyučovány ve speciálních postgraduálních kurzech (v Itálii, v USA, v Anglii).

Pro stabilní řešení se používá tři metod projekce či znázornění s pomocnými sítěmi. Především je to stereografická projekce z pólu na zobrazovací kouli do průmětny jdoucí středem koule (úhlojevná projekce Vulfova), dále středová projekce ze středu zobrazovací koule do průmětny dotýkající se povrchu koule, a konečně je to metoda, kdy se prvky na zobrazovací kouli sklápějí do roviny dotýkající se povrchu koule (plochojevná projekce Lambertova). První z uvedených metod má výhodu v tom, že plošné prvky se zobrazují jako kružnice, čímž jsou značně usnadněna řešení, u druhé metody se plošné prvky zobrazují jako přímky a pro řešení je výhodné použití počítačů, třetí metoda umožňuje statistické zhodnocení výskytu lineárních prvků a výměr prvků rozhodujících. Při řešeních se vyžaduje zvládnutí základních úkolů, jež jsou ve všech sítích principiálně shodné, a to: projekce plošného a lineárního prvku, stanovení projekce plošného prvku určeného dvěma lineárními prvky, stanovení průsečnice dvou plošných prvků a určení jejích parametrů, stanovení úhlu mezi lineárním a plošným prvkem, stanovení průmětů lineárních prvků, které s jiným svírají konstantní či proměnlivý úhel, stanovení výslednice dvou a více vektorů.

Na praktických příkladech byly uvedeny způsoby řešení a výsledky. Byly převedeny ukázky svahů pro dálnici u Mirošovic a Lensedel, svahy v místech zavázání přehrad u Stanovic a Římov, předveden způsob stabilních řešení v odřezu železnice v Praze-Holešovicích, včetně způsobu úpravy svahu pomocí hromadného odstřelu, s vrty pro presplitové nálož.