



NOVÉ TRENDY VE VYUŽITÍ GEOSYNTETIK
30. leden 2007 - Praha, 31. leden 2007 - Brno

Zahraniční poznatky z měření přetvoření na konstrukcích z vyztužené zeminy

Lumír Miča





NOVÉ TRENDY VE VYUŽITÍ GEOSYNTETIK

30. leden 2007 - Praha, 31. leden 2007 - Brno

Obsah příspěvku

- Úvod
- Měřicí prvky
- Monitoring – naměřená data
- Shrnutí



NOVÉ TRENDY VE VYUŽITÍ GEOSYNTETIK

30. leden 2007 - Praha, 31. leden 2007 - Brno

Úvod:

Sledování chování konstrukcí se děje již samozřejmě velmi dlouho a ne jinak tomu i u konstrukcích z vyztužené zeminy. Jednak jsou prováděna měření na reálných konstrukcích, na konstrukcích v laboratorních podmínkách a to buď za podmínek modelové podobnosti nebo i 1:1. Cílem tohoto příspěvku je podat informace ze zahraniční z této oblasti. Nejrozsáhlejší výzkum v této oblasti byl proveden na území USA (Bathurst, Allen et al.) pro Washington State Department of Transportation a US Department of Transportation



Runser D.J., Fox, P.J., Bourdeu P.L.(2001) ©



Bathurst et al ©



Bathurst et al ©

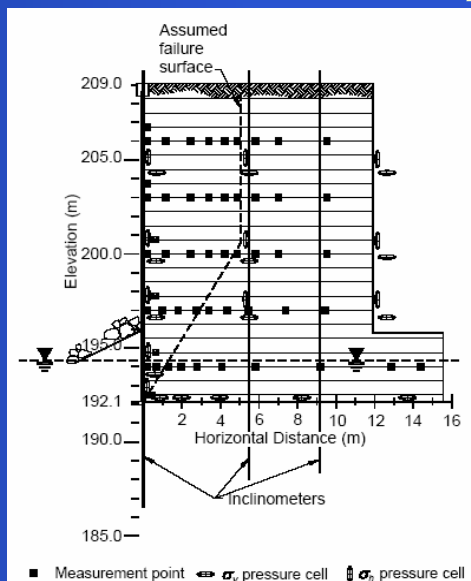


NOVÉ TRENDY VE VYUŽITÍ GEOSYNTETIK

30. leden 2007 - Praha, 31. leden 2007 - Brno

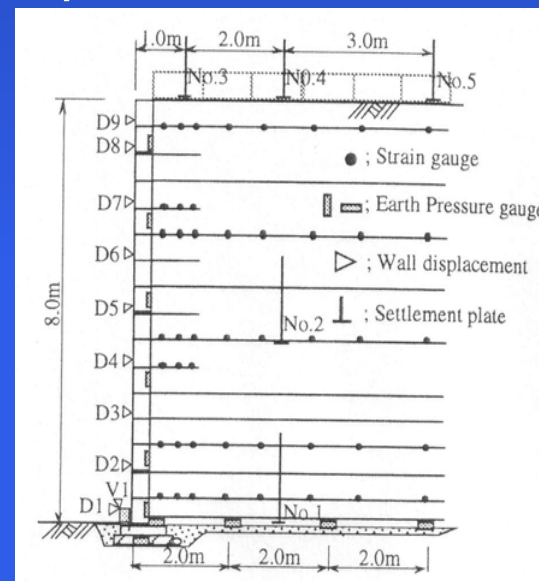
Úvod:

Monitoring na konstrukcích in-situ (Nakajima T. et al (1996); Runser D.J., Fox, P.J., Bourdeu P.L.(2001); Herle V.(2006); Turček P., Turinic L., Baslík R.(2006); Bathurst R.J., Allen T.M. (2006) atd.). Jedná se o nejčastější způsob získání dat o chování vyztužených konstrukcích.



Minnow Creek south abutment wall (Logansport, Indiana, USA).

Runser D.J., Fox, P.J., Bourdeu P.L.(2001) ©



Nakajima et al. (1998) ©

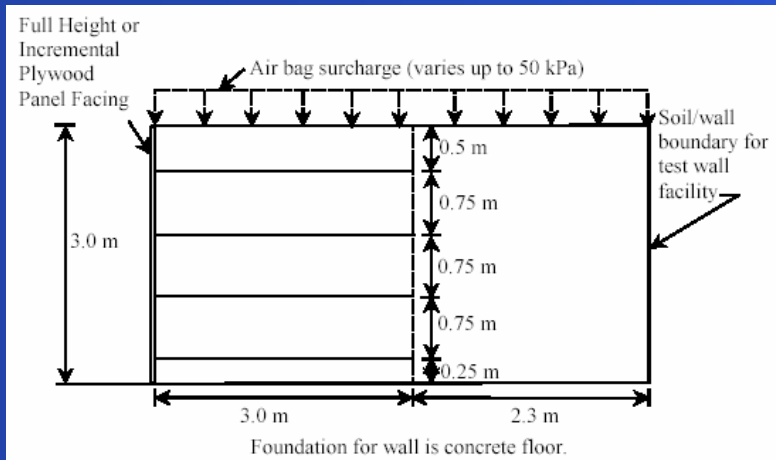


NOVÉ TRENDY VE VYUŽITÍ GEOSYNTETIK

30. leden 2007 - Praha, 31. leden 2007 - Brno

Úvod:

Monitoring na reálných konstrukcích v lab. (Bathurst R.J., Allen T.M. 1989; Tsukamoto, Y et al (1999), Tajiri N. et al (1996) atd.). Oproti ředchozímu měření se jedná se o méně častý způsob získání dat o chování vyztužených konstrukcích. Důvodem je výstavba výseku reálné konstrukce.



Bathurst et al ©

Koncem 80. let minulého století byly vytvořeny experimentální stěny při Royal Military College of Canada. Modely byly koncipovány tak, aby postihly i rozdílnost pohledové úpravy. Tyto stěny pak byly i součástí při vyhodnocování chování vyztužených opěrných stěn v rámci projektu podporovaného Washington State Department of Transportation a US Department of Transportation, které vedlo k vytvoření K0-stiffnes method.

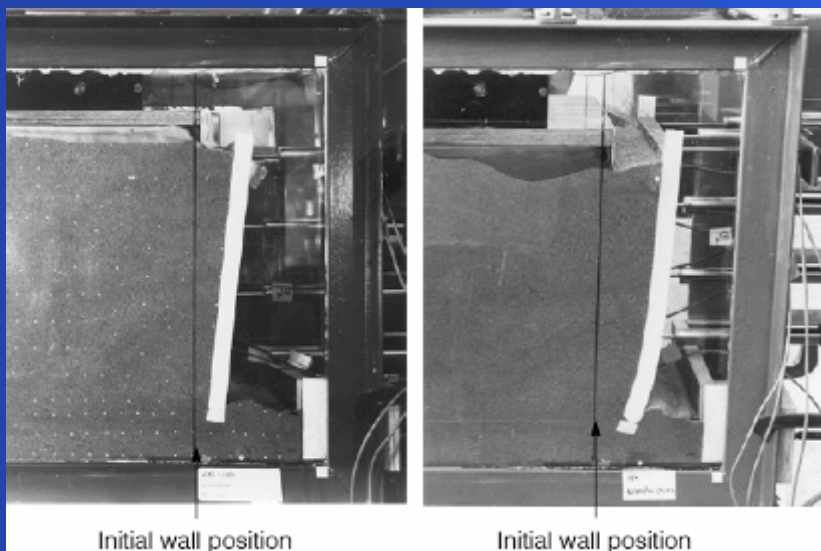


NOVÉ TRENDY VE VYUŽITÍ GEOSYNTETIK

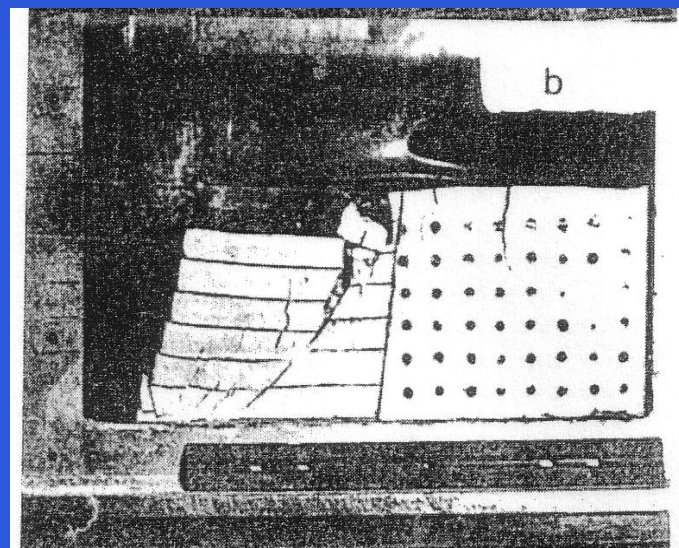
30. leden 2007 - Praha, 31. leden 2007 - Brno

Úvod:

Monitoring na modelových konstrukcích (fyzikální modely) (Okabayashi K. et al (1996); Pinto, M., Counsens, T.,W. (2000), atd.). Vůči realizaci předchozích modelů se jedná o vhodnější způsob realizace konstrukce. Je však nutné dodržet modelová kritéria. Nejčastěji se používají k zjištění poruchy konstrukce.



Pinto, M., Counsens, T.,W ©



Okabayashi et al. ©



NOVÉ TRENDY VE VYUŽITÍ GEOSYNTETIK

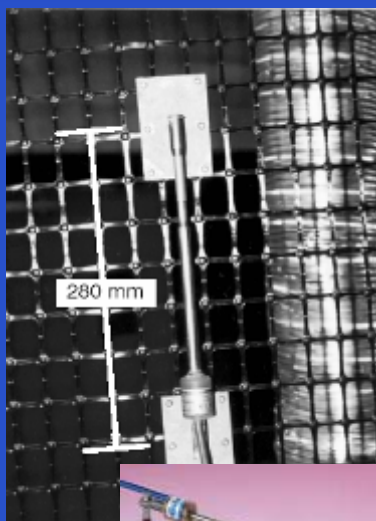
30. leden 2007 - Praha, 31. leden 2007 - Brno

Měřicí prvky:

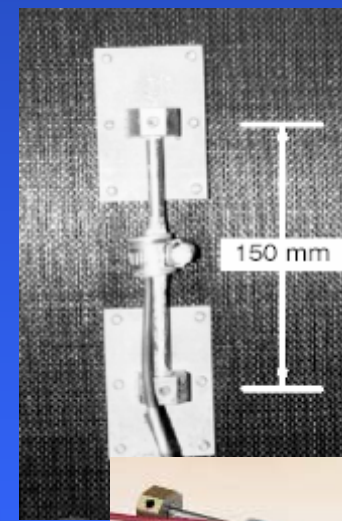
Pro měření ve vyztužených konstrukcích se používají různé typy snímačů. Co se týče přímo měření přetvoření používají se snímače pracující na napětí, odporu, frekvence, posunu.



GWD 20/X
(Glötzl)



Model 4420
/Crackmeter/ (GEOKON)



Model 4400
(GEOKON)



NOVÉ TRENDY VE VYUŽITÍ GEOSYNTETIK

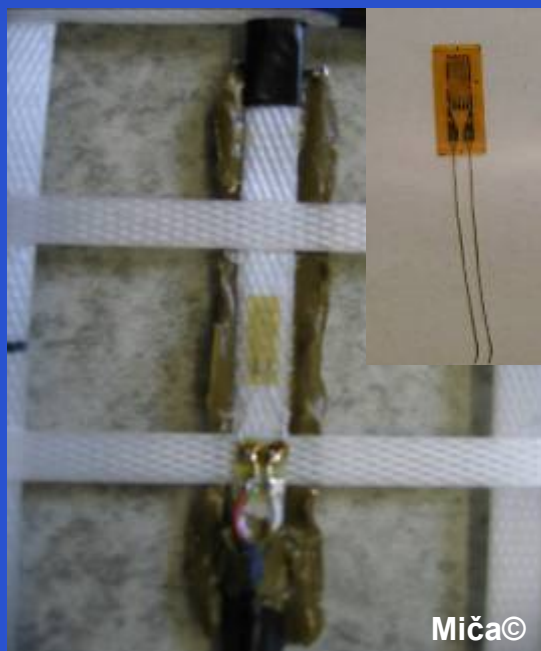
30. leden 2007 - Praha, 31. leden 2007 - Brno

Měřicí prvky:

Při jejich použití je nutno znát jejich rozsah, citlivost, odolnost a stálost v zemním prostředí. Dále je nutné při výsledném stanovení přetvoření vzít v potaz způsob uchycení.



Extenzometr



Odporový tensometr



NOVÉ TRENDY VE VYUŽITÍ GEOSYNTETIK

30. leden 2007 - Praha, 31. leden 2007 - Brno

Monitoring – naměřená data:

Otázka velikosti přetvoření ve vyztužené konstrukci byla na příkladech z ČR prezentována na semináři pořádaného IGS v minulém roce (Ing. Herle). Obecně však můžeme konstatovat, že měření ve světě probíhají již velmi dlouho a že naměřená data v České republice korespondují s hodnotami v zahraničí. Dále budou prezentovány dostupné výsledky ze zahraničí.

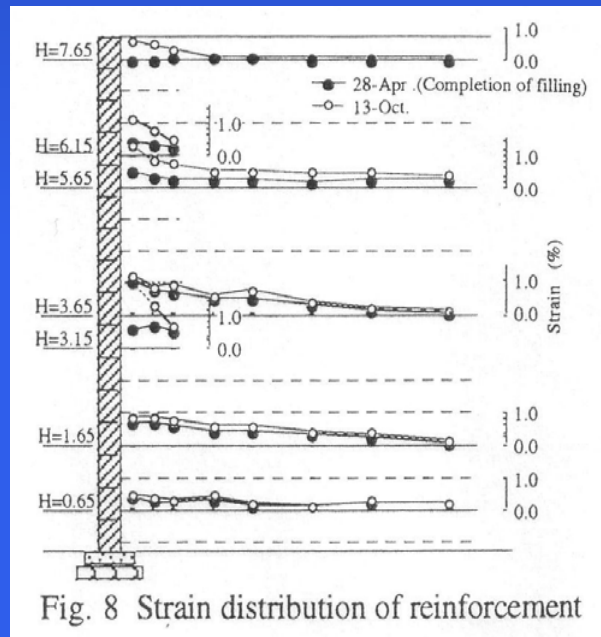
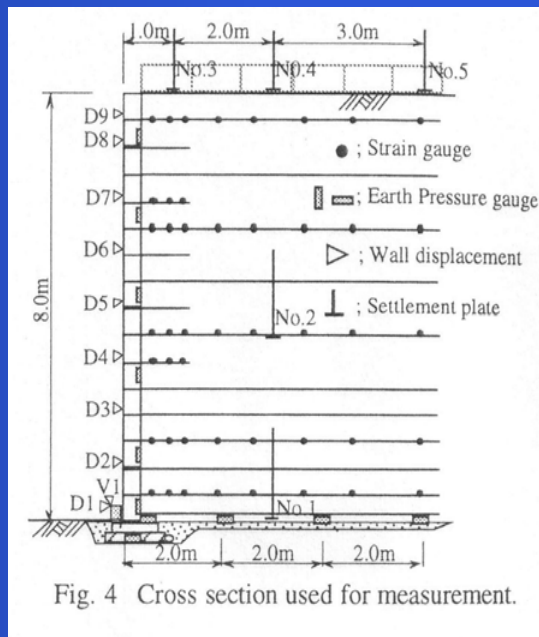


NOVÉ TRENDY VE VYUŽITÍ GEOSYNTETIK

30. leden 2007 - Praha, 31. leden 2007 - Brno

Monitoring – naměřená data:

Nakajima T., Toriumi N.,
Shintani H., Miyatake H. a
Dobashi K. (1996) – měření v
in-situ, doba měření po
výstavbě 160 dnů, max.
přetvoření cca 1%



Monitoring – naměřená data:

R.J. Bathurst, D. Walters, N. Vlachopoulos, P. Burgess, and T.M. Allen (2000) – laboratorní modely na reálných konstrukcích, celkem 4 konstrukce – sledoval se vliv poddajnosti čela, tuhost výztuhy, množství

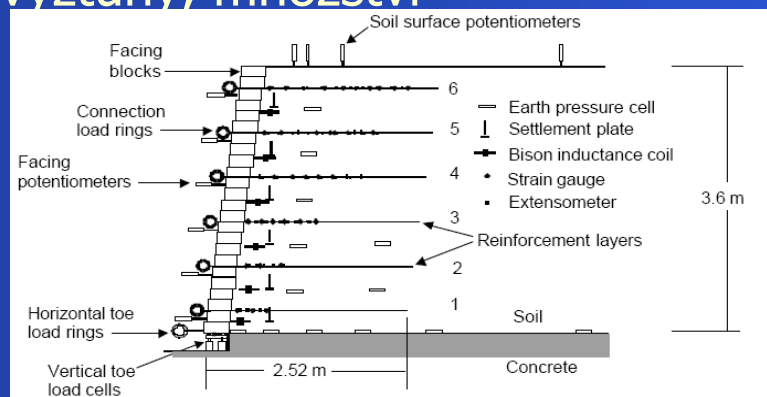


Figure 2. Typical instrumentation plan (Wall 1)

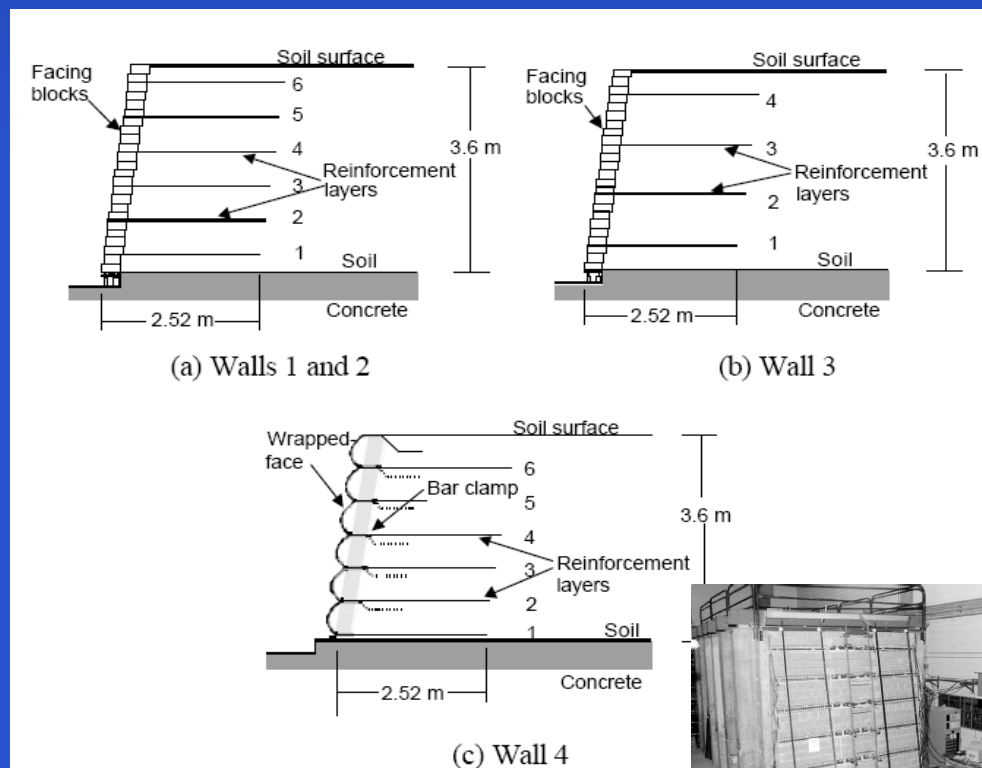
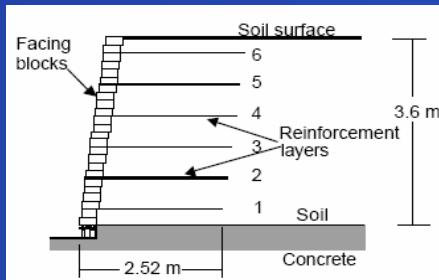


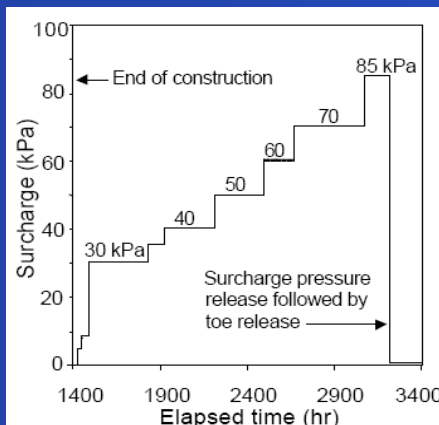
Figure 3. Test configurations for Walls



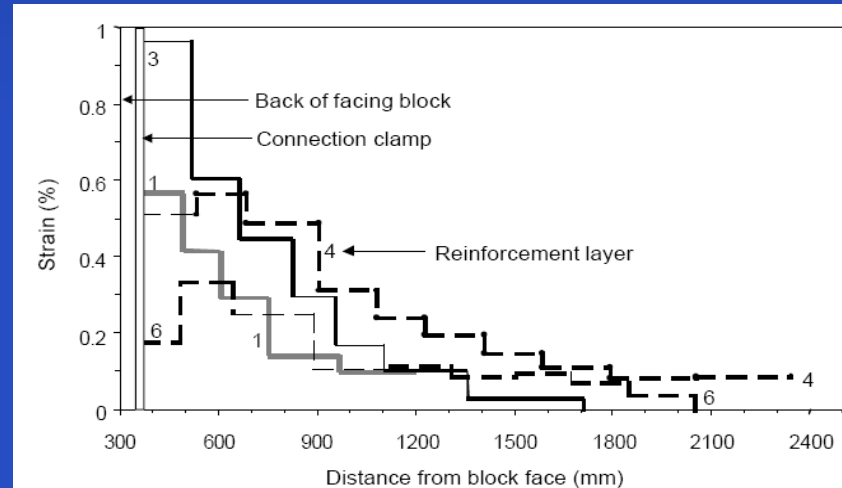
Monitoring – naměřená data: R.J. Bathurst et al. (2000) – pokrač.



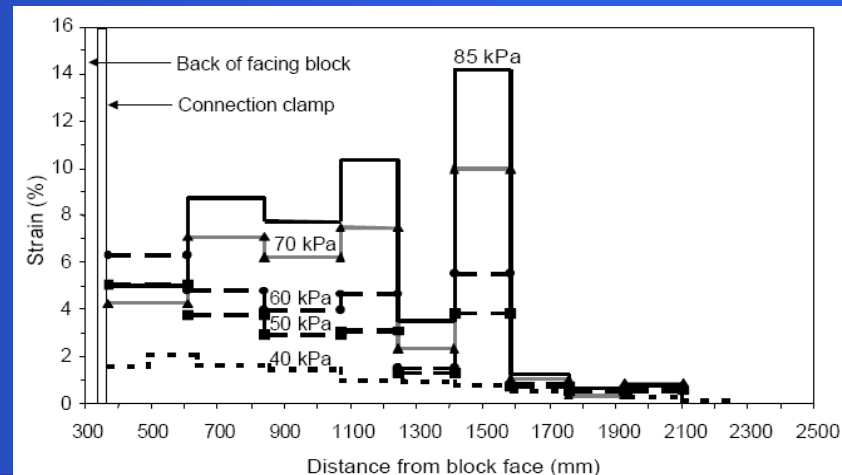
Stěna 2



Historie zatěžování



Průběh přetvoření
po výstavbě ve
výztuze:
1, 3, 4 a 6



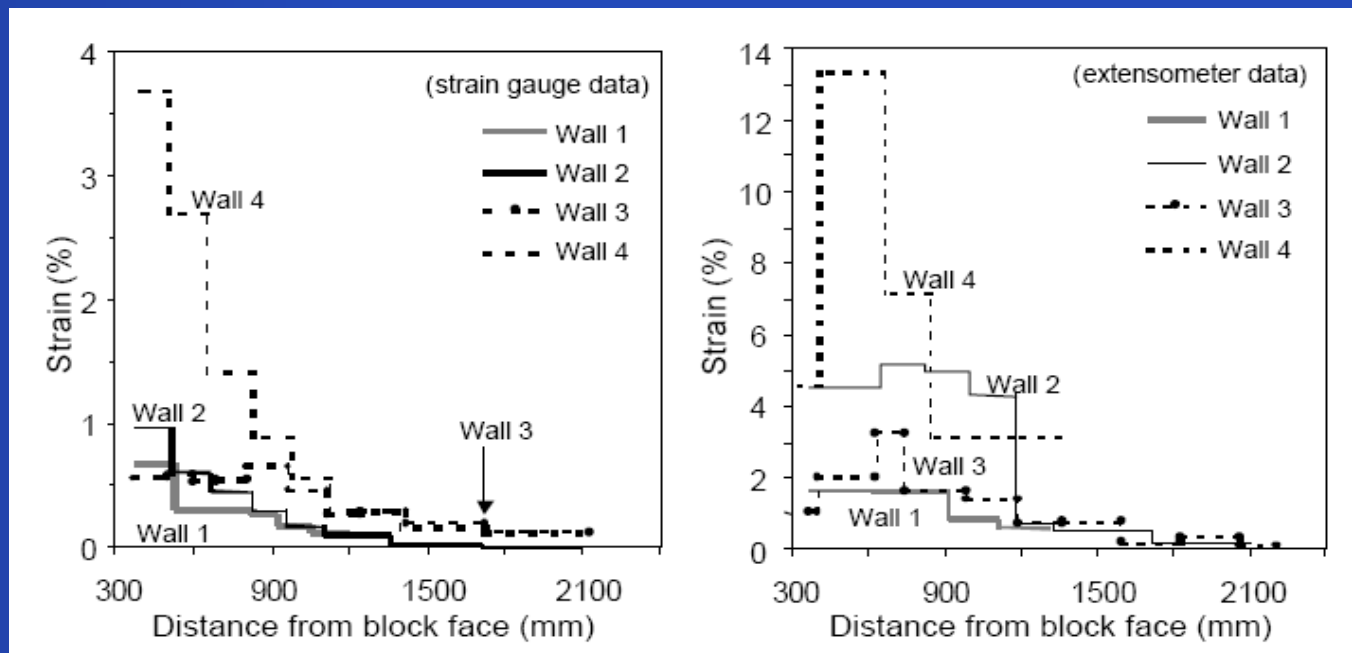
Průběh přetvoření
od přetížení ve
výztuze: 5



NOVÉ TRENDY VE VYUŽITÍ GEOSYNTETIK

30. leden 2007 - Praha, 31. leden 2007 - Brno

Monitoring – naměřená data: R.J. Bathurst et al. (2000) – pokrač.



Po výstavbě

Po přitížení 60 kPa

Naměřená pretvoření ve výztuze č. 3 u všech stěn

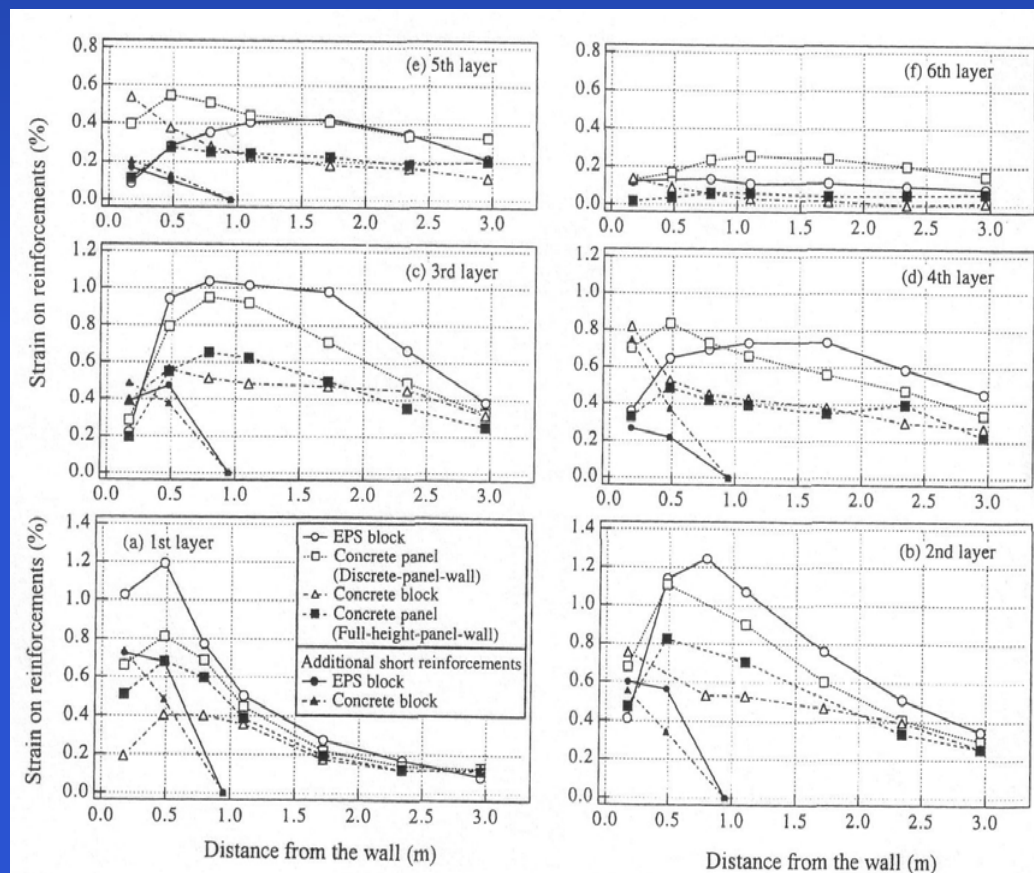
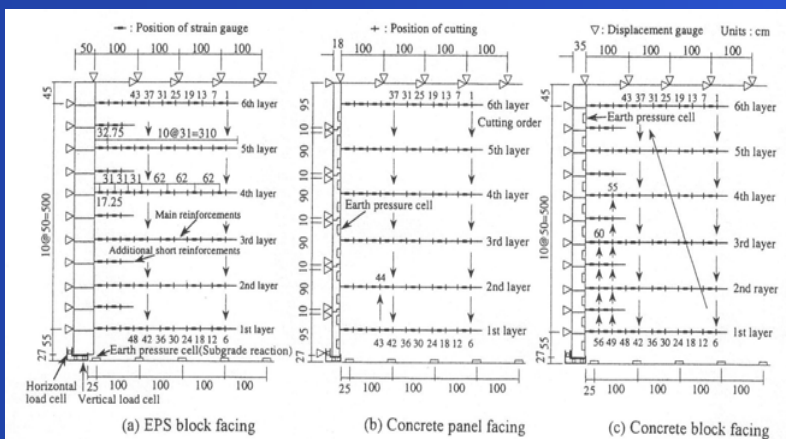


NOVÉ TRENDY VE VYUŽITÍ GEOSYNTETIK

30. leden 2007 - Praha, 31. leden 2007 - Brno

Monitoring – naměřená data:

Tajiri N., Sasaki, H., Nishimura J., Ochiai Y. a Dobashi K. (1996) – vliv pohledové úpravy na velikost přetvoření – EPS, betonové panely a bloky; stejná typ výztuhy, délka, rozteč



Tajiri et al ©



NOVÉ TRENDY VE VYUŽITÍ GEOSYNTETIK

30. leden 2007 - Praha, 31. leden 2007 - Brno

Shrnutí, poznatky:

- pro měření přetvoření existuje celá škála snímačů. Při jejich výběru se je nutné rozhodovat dle rozsahu (např. odporové tensometry – ve většině případů 0,02 – 2% /popř. strunové/);
- výsledné přetvoření má být stanoveno přes kalibrační faktor (v angl. CF). Je odvislý typy snímače, typu výztuhy;
- dle výsledků z výzkumu v USA (Bathurst, Allen) je po výstavbě konstrukce přetvoření v konstrukci do 1% a vyvození přetížení až $\approx 5\%$
- v USA byla na základě měření vyztužených konstrukcí vytvořena tzv. K-Stiffness Method



NOVÉ TRENDY VE VYUŽITÍ GEOSYNTETIK

30. leden 2007 - Praha, 31. leden 2007 - Brno

Shrnutí, poznatky:

□ Bathurst a Allen uvádějí následující kritéria, zda se bude konstrukce chovat stabilně nebo nestabilně:



- deformace konstrukce v období jednoho roku po výstavbě jsou menší než 25 až 30 mm
- zemní těleso nevykazuje významné poruchy
- přetvoření ve výztuze je malé (typicky $< 3\%$)
- creepové přetvoření se snižuje s časem



- deformace konstrukce v období jednoho roku po výstavbě jsou větší než 35 mm
- zemní těleso vykazuje významné poruchy
- přetvoření ve výztuze je malé (typicky $> 5\%$)
- creepové přetvoření je konst. anebo se zvyšuje s časem
- dochází k přetržení výztuhy (nejčastěji se porušují nejdříve výztuhy při koruně stěny)



NOVÉ TRENDY VE VYUŽITÍ GEOSYNTETIK

30. leden 2007 - Praha, 31. leden 2007 - Brno

Literatura:

- T.M. Allen, R.J. Bathurst, and R.R. Berg (2002): GLOBAL LEVEL OF SAFETY AND PERFORMANCE OF GEOSYNTHETIC WALLS: AN HISTORICAL PERSPECTIVE, GEOSYNTHETICS INTERNATIONAL, VOL. 9, NOS. 5-6
- D.L. Walters, T.M. Allen, and R.J. Bathurst (2002): CONVERSION OF GEOSYNTHETIC STRAIN TO LOAD USING REINFORCEMENT STIFFNESS, GEOSYNTHETICS INTERNATIONAL, VOL. 9, NOS. 5-6
- T.M. Allen and R.J. Bathurst (2002): OBSERVED LONG-TERM PERFORMANCE OF GEOSYNTHETIC WALLS AND IMPLICATIONS FOR DESIGN, GEOSYNTHETICS INTERNATIONAL, VOL. 9, NOS. 5-6
- R.J. Bathurst, D. Walters, N. Vlachopoulos, P. Burgess, and T.M. Allen (2000): Full Scale Testing of Geosynthetic Reinforced Walls, ASCE Special Publication, Proceedings of GeoDenver 2000, 6-12 August 2000, Denver, Colorado.
- Nakajima T., Toriumi N., Shintani H., Miyatake H. a Dobashi K.(1996): Field performance of geotextile reinforced soil wall with concrete facing blocks, Earth reinforcement, Ochiai, Yasufuku a Omine, Balkema, Rotterdam, 427-432
- Tajiri N., Sasaki, H., Nishimura J., Ochiai Y. a Dobashi K. (1996): Full-scale failure experiments of geotextilie-reinforced souil walls with different facings, Earth reinforcement, Ochiai, Yasufuku a Omine, Balkema, Rotterdam, 525-530