



**FAKULTA
STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE**

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Katedra železničních staveb

Možnosti využití dynamického triaxiálního lisu pro analýzu pražcového podloží
DIPLOMOVÁ PRÁCE

Bc. Jan Ludvík

Příloha **B.1**

Resilient Modulus

Triaxiální zkouška

RESILIENT MODULUS

Příloha: **B.1**

Norma: AASHTO T307

Vrstva: ZEMNÍ PLÁŇ

Vzorek: LNL_1

Datum: 01.12.2020

Zařízení: Wykeham Farrance DYNATRIAX EmS

Místo: Fakulta stavební ČVUT v Praze, D1112

Lysá nad Labem

W_{insitu}

Vstupní hodnoty

m	=	3214,28	g	<i>hmotnost vzorku</i>
h_1	=	199,0	mm	
h_2	=	198,0	mm	
h_3	=	197,0	mm	
h	=	198,0	mm	<i>výška vzorku</i>
d_1	=	100,0	mm	
d_2	=	100,2	mm	
d_3	=	99,9	mm	
d	=	100,0	mm	<i>průměr vzorku</i>
A	=	0,007859	m^2	<i>průřezová plocha vzorku</i>
V	=	0,001556	m^3	<i>objem vzorku</i>

Výstupní hodnoty

Sekvence	Počet cyklů	Komorový tlak	Maximální deviator napětí	Kontaktní napětí	Cyklické napětí	Pružné přetvoření	Resilient Modulus	Trvalé přetvoření	Celkové přetvoření
		S_{cell}	S_{max}	$S_{contact}$	S_{cyclic}	ϵ_r	M_r	ϵ_p	ϵ
		[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[%]	[MPa]	[%]	[%]
0	1 000	36,817	24,619	1,731	22,888	0,351	6,517	7,390	7,741
1	100	41,574	12,164	0,423	11,741	0,172	6,846	6,723	6,895
2	100	41,284	24,667	1,783	22,884	0,337	6,784	6,835	7,173
3	100	41,398	35,311	3,114	32,197	0,498	6,463	8,575	9,073
4	100	41,308	42,399	5,229	37,170	0,452	8,216	9,741	10,194
5	100	41,254	47,153	6,354	40,800	0,464	8,794	10,473	10,937
6	100	27,439	11,431	0,944	10,488	0,159	6,611	10,489	10,647
7	100	27,517	21,107	2,396	18,711	0,330	5,666	10,584	10,915
8	100	27,498	31,647	3,898	27,749	0,456	6,088	10,790	11,246
9	100	27,515	40,769	5,135	35,634	0,483	7,380	11,187	11,670
10	100	27,673	47,809	6,540	41,269	0,500	8,261	11,940	12,440
11	100	13,592	11,255	0,902	10,353	0,171	6,057	11,810	11,981
12	100	13,618	20,535	2,532	18,003	0,339	5,317	11,934	12,272
13	100	13,626	31,184	3,300	27,884	0,443	6,296	12,169	12,612
14	100	13,615	41,156	4,984	36,172	0,478	7,562	12,569	13,048
15	100	13,617	48,234	6,604	41,630	0,499	8,342	13,287	13,786

Aritmetický průměr	27,502	31,121	3,609	27,512	0,385	6,979	10,607	10,993
--------------------	--------	--------	-------	--------	-------	-------	--------	--------

Směrodatná odchylka	11,727	13,530	2,120	11,476	0,127	1,065	1,947	1,995
---------------------	--------	--------	-------	--------	-------	-------	-------	-------

Trvalé přetvoření	5,000	<	13,287
-------------------	-------	---	--------

RESILIENT MODULUS

Příloha: **B.1**

Norma: AASHTO T307

Vrstva: ZEMNÍ PLÁŇ

Vzorek: LNL_1

Datum: 01.12.2020

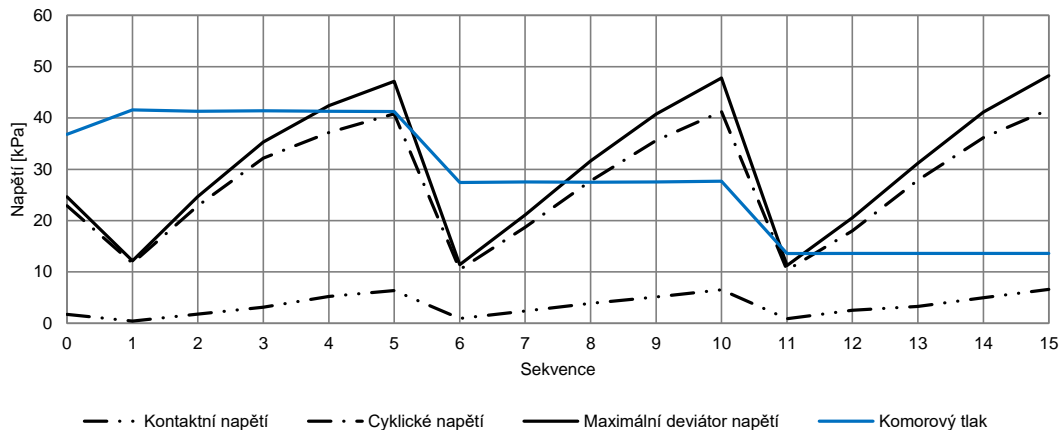
Zařízení: Wykeham Farrance DYNATRIAX EmS

Místo: Fakulta stavební ČVUT v Praze, D1112

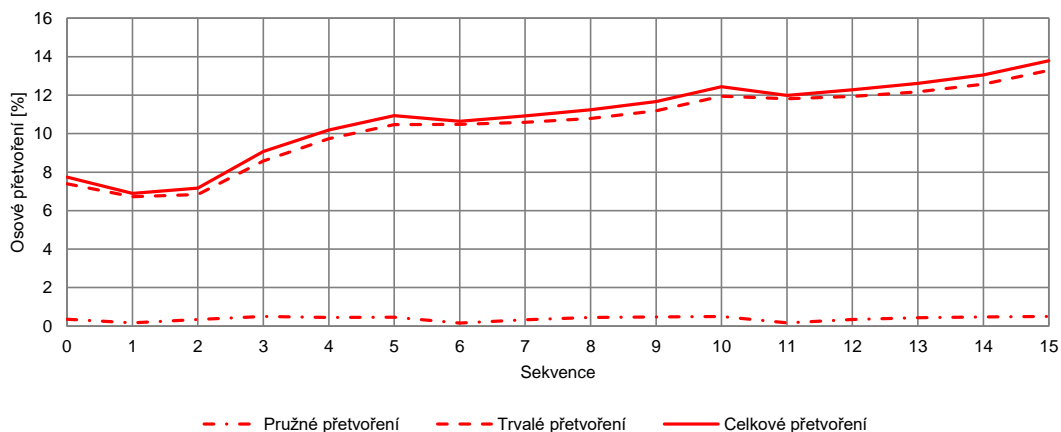
Lysá nad Labem

W_{insitu}

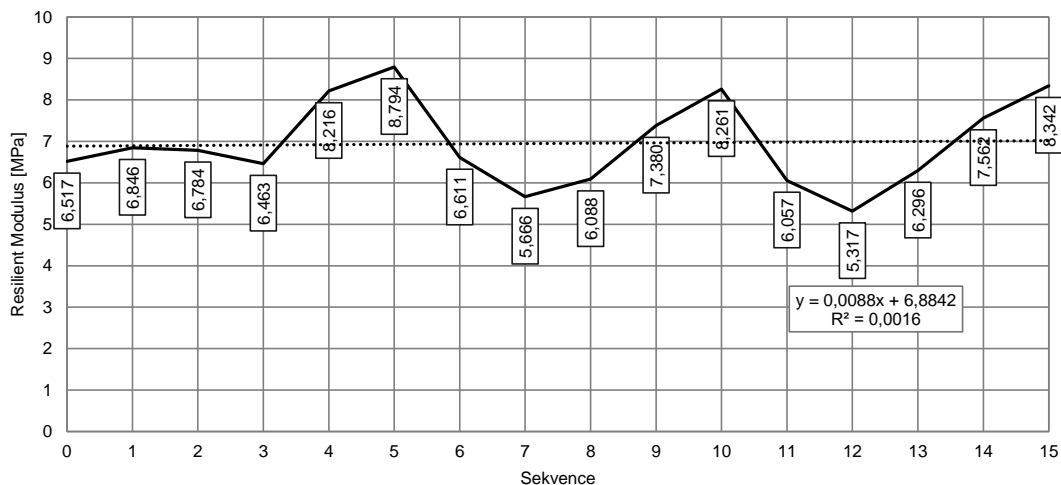
Graf č. 1: Průběh napětí



Graf č. 2: Průběh osového přetvoření



Graf č. 3: Průběh Resilient Modulus



RESILIENT MODULUS

Příloha: **B.1**

Norma: AASHTO T307

Vrstva: ZEMNÍ PLÁŇ

Vzorek: LNL_2

Datum: 09.12.2020

Zařízení: Wykeham Farrance DYNATRIAX EmS

Místo: Fakulta stavební ČVUT v Praze, D1112

Lysá nad Labem

$W_{opt-2\%}$

Vstupní hodnoty

m	=	3313,47	g	<i>hmotnost vzorku</i>
h_1	=	199,0	mm	
h_2	=	200,0	mm	
h_3	=	201,0	mm	
h	=	200,0	mm	<i>výška vzorku</i>
d_1	=	100,5	mm	
d_2	=	99,8	mm	
d_3	=	100,6	mm	
d	=	100,3	mm	<i>průměr vzorku</i>
A	=	0,007901	m^2	<i>průřezová plocha vzorku</i>
V	=	0,001580	m^3	<i>objem vzorku</i>

Výstupní hodnoty

Sekvence	Počet cyklů	Komorový tlak	Maximální deviator napětí	Kontaktní napětí	Cyklické napětí	Průžné přetvoření	Resilient Modulus	Trvalé přetvoření	Celkové přetvoření
		S_{cell}	S_{max}	$S_{contact}$	S_{cyclic}	ϵ_r	M_r	ϵ_p	ϵ
		[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[%]	[MPa]	[%]	[%]
0	1 000	32,111	28,510	2,042	26,469	0,074	35,671	1,489	1,563
1	100	41,259	14,486	0,444	14,042	0,027	51,710	1,488	1,515
2	100	41,673	28,391	2,010	26,381	0,071	37,090	1,520	1,591
3	100	41,383	42,248	3,255	38,993	0,142	27,459	1,736	1,878
4	100	41,553	55,878	4,458	51,421	0,201	25,550	2,320	2,521
5	100	41,346	69,877	5,808	64,069	0,254	25,194	3,006	3,260
6	100	27,339	14,443	0,551	13,892	0,037	37,342	2,915	2,952
7	100	27,400	28,448	1,986	26,462	0,081	32,681	2,928	3,009
8	100	27,277	42,529	3,269	39,260	0,135	29,071	2,963	3,098
9	100	27,655	56,349	4,448	51,901	0,184	28,170	3,026	3,210
10	100	27,380	70,257	5,808	64,449	0,239	26,922	3,166	3,405
11	100	13,808	14,583	0,641	13,941	0,034	41,095	3,085	3,119
12	100	13,460	28,856	2,028	26,828	0,082	32,865	3,095	3,177
13	100	13,563	42,380	3,236	39,144	0,135	28,918	3,117	3,253
14	100	13,965	56,531	4,546	51,985	0,192	27,071	3,156	3,348
15	100	13,783	70,368	5,615	64,752	0,239	27,044	3,244	3,484

Aritmetický průměr	27,523	42,375	3,207	39,168	0,137	31,879	2,718	2,855
--------------------	--------	--------	-------	--------	-------	--------	-------	-------

Směrodatná odchylka	11,718	20,351	1,886	18,466	0,079	7,283	0,627	0,661
---------------------	--------	--------	-------	--------	-------	-------	-------	-------

Trvalé přetvoření	5,000	>	3,244
-------------------	-------	---	-------

RESILIENT MODULUS

Příloha: **B.1**

Norma: AASHTO T307

Vrstva: ZEMNÍ PLÁŇ

Vzorek: LNL_2

Datum: 09.12.2020

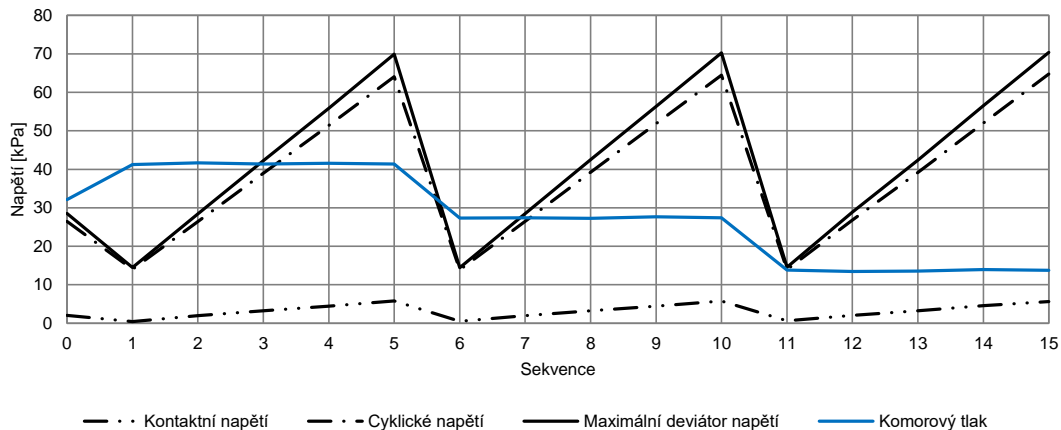
Zařízení: Wykeham Farrance DYNATRIAX EmS

Místo: Fakulta stavební ČVUT v Praze, D1112

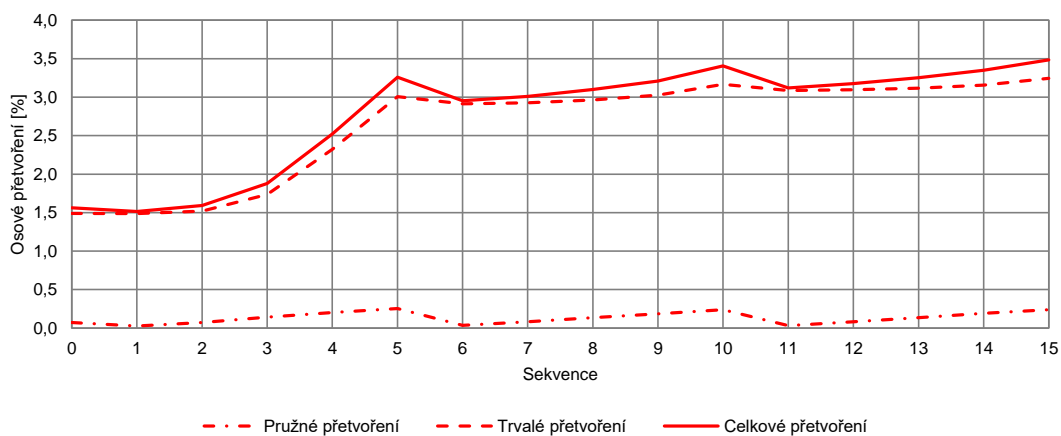
Lysá nad Labem

$W_{opt-2\%}$

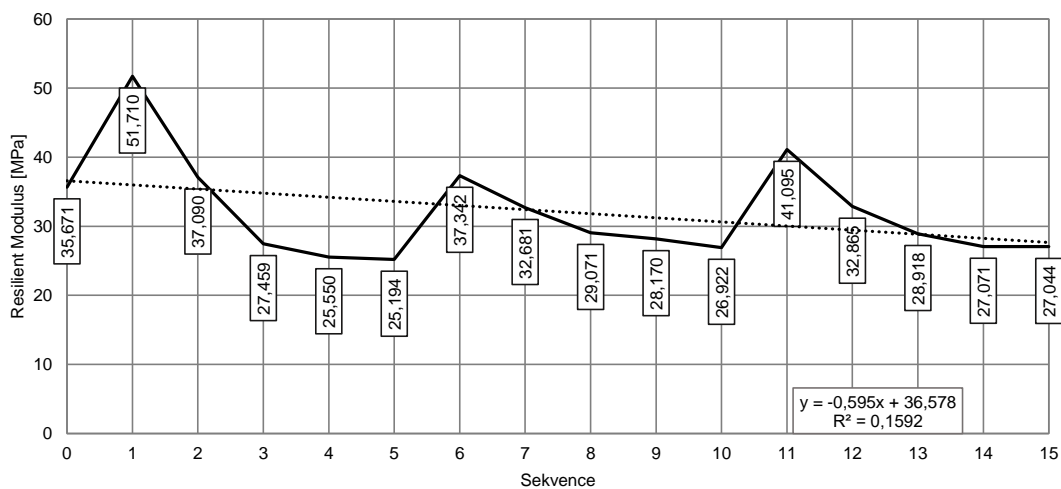
Graf č. 1: Průběh napětí



Graf č. 2: Průběh osového přetvoření



Graf č. 3: Průběh Resilient Modulus



RESILIENT MODULUS

Příloha: **B.1**

Norma: AASHTO T307

Vrstva: ZEMNÍ PLÁŇ

Vzorek: LNL_4

Datum: 14.12.2020

Zařízení: Wykeham Farrance DYNATRIAX EmS

Místo: Fakulta stavební ČVUT v Praze, D1112

Lysá nad Labem

W_{opt}

Vstupní hodnoty

m	=	3309,53	g	<i>hmotnost vzorku</i>
h_1	=	200,0	mm	
h_2	=	200,0	mm	
h_3	=	199,0	mm	
h	=	199,7	mm	<i>výška vzorku</i>
d_1	=	100,2	mm	
d_2	=	100,3	mm	
d_3	=	99,8	mm	
d	=	100,1	mm	<i>průměr vzorku</i>
A	=	0,007870	m^2	<i>průřezová plocha vzorku</i>
V	=	0,001571	m^3	<i>objem vzorku</i>

Výstupní hodnoty

Sekvence	Počet cyklů	Komorový tlak	Maximální deviator napětí	Kontaktní napětí	Cyklické napětí	Pružné přetvoření	Resilient Modulus	Trvalé přetvoření	Celkové přetvoření
		S_{cell}	S_{max}	$S_{contact}$	S_{cyclic}	ϵ_r	M_r	ϵ_p	ϵ
		[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[%]	[MPa]	[%]	[%]
0	1 000	41,426	24,516	1,725	22,790	0,313	7,321	4,064	4,377
1	100	41,387	12,826	0,222	12,604	0,142	8,889	4,434	4,575
2	100	41,401	25,227	1,722	23,505	0,298	7,885	4,500	4,798
3	100	41,422	35,800	3,201	32,599	0,476	6,856	5,453	5,929
4	100	41,335	48,802	4,674	44,127	0,565	7,824	8,430	8,995
5	100	41,275	62,519	5,861	56,657	0,635	8,930	11,100	11,735
6	100	27,509	12,668	0,602	12,066	0,130	9,273	12,175	12,305
7	100	27,514	24,749	1,806	22,942	0,293	7,831	12,246	12,539
8	100	27,629	38,021	2,889	35,132	0,419	8,380	12,429	12,849
9	100	27,492	51,007	4,223	46,785	0,532	8,792	12,578	13,110
10	100	27,561	62,935	6,352	56,583	0,611	9,256	12,701	13,312
11	100	13,687	12,763	0,672	12,091	0,119	10,195	12,419	12,538
12	100	13,724	24,910	1,840	23,070	0,277	8,319	12,488	12,765
13	100	13,854	37,285	2,897	34,388	0,429	8,021	12,590	13,018
14	100	13,578	49,643	5,070	44,574	0,537	8,299	12,666	13,203
15	100	13,764	61,199	6,490	54,709	0,615	8,895	12,829	13,444

Aritmetický průměr	27,542	37,357	3,235	34,122	0,405	8,510	10,603	11,008
--------------------	--------	--------	-------	--------	-------	-------	--------	--------

Směrodatná odchylka	11,681	18,135	2,116	16,044	0,184	0,798	3,203	3,248
---------------------	--------	--------	-------	--------	-------	-------	-------	-------

Trvalé přetvoření	5,000	<	12,829
-------------------	-------	---	--------

RESILIENT MODULUS

Příloha: **B.1**

Norma: AASHTO T307

Vrstva: ZEMNÍ PLÁŇ

Vzorek: LNL_4

Datum: 14.12.2020

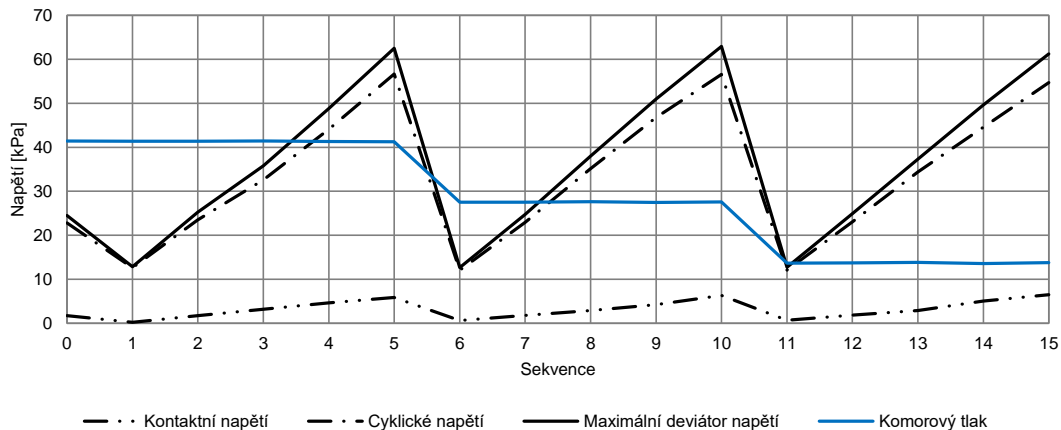
Zařízení: Wykeham Farrance DYNATRIAX EmS

Místo: Fakulta stavební ČVUT v Praze, D1112

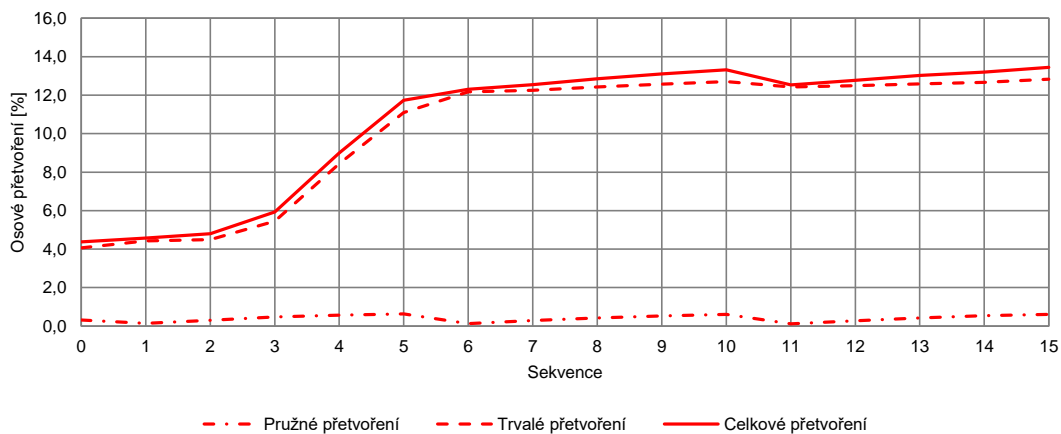
Lysá nad Labem

W_{opt}

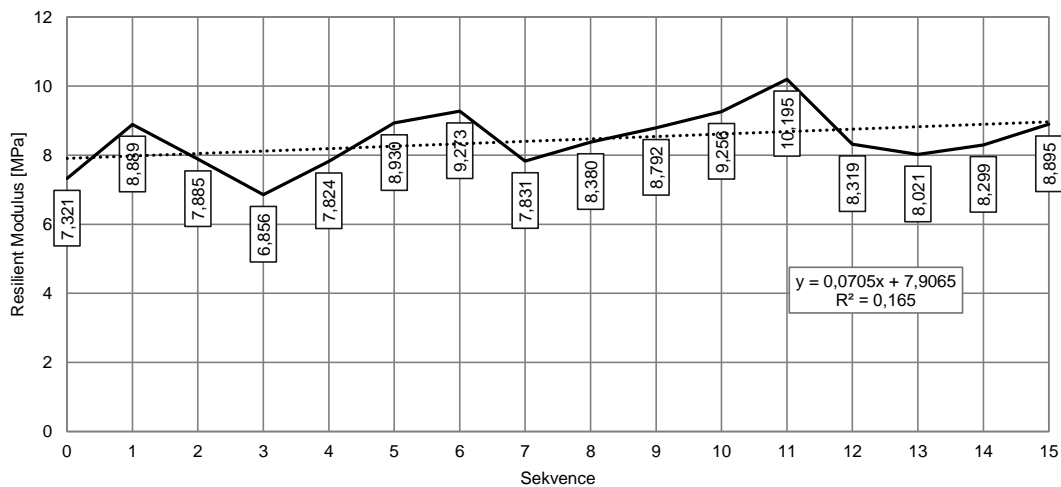
Graf č. 1: Průběh napětí



Graf č. 2: Průběh osového přetvoření



Graf č. 3: Průběh Resilient Modulus



RESILIENT MODULUS

Příloha: **B.1**

Norma: AASHTO T307

Vrstva: ZEMNÍ PLÁŇ

Vzorek: SV_1

Datum: 01.12.2020

Zařízení: Wykeham Farrance DYNATRIAX EmS

Místo: Fakulta stavební ČVUT v Praze, D1112

Sudoměřice-Votice

W_{insitu}

Vstupní hodnoty

m	=	3343,82	g	<i>hmotnost vzorku</i>
h_1	=	199,0	mm	
h_2	=	200,0	mm	
h_3	=	199,0	mm	
h	=	199,3	mm	<i>výška vzorku</i>
d_1	=	100,0	mm	
d_2	=	100,6	mm	
d_3	=	100,2	mm	
d	=	100,3	mm	<i>průměr vzorku</i>
A	=	0,007896	m^2	<i>průřezová plocha vzorku</i>
V	=	0,001574	m^3	<i>objem vzorku</i>

Výstupní hodnoty

Sekvence	Počet cyklů	Komorový tlak	Maximální deviator napětí	Kontaktní napětí	Cyklické napětí	Průžné přetvoření	Resilient Modulus	Trvalé přetvoření	Celkové přetvoření
		S_{cell}	S_{max}	$S_{contact}$	S_{cyclic}	ϵ_r	M_r	ϵ_p	ϵ
		[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[%]	[MPa]	[%]	[%]
0	1 000	32,180	28,183	1,822	26,361	0,158	16,656	0,568	0,726
1	100	41,301	14,593	0,407	14,185	0,123	11,523	0,551	0,674
2	100	41,462	28,276	1,926	26,350	0,153	17,182	0,596	0,749
3	100	41,354	41,648	2,984	38,663	0,223	17,327	0,708	0,931
4	100	41,314	54,854	4,265	50,589	0,308	16,449	0,943	1,250
5	100	41,133	68,080	5,421	62,659	0,399	15,688	1,214	1,613
6	100	27,484	13,815	0,428	13,388	0,098	13,689	0,961	1,058
7	100	27,784	27,528	1,700	25,828	0,196	13,164	0,981	1,177
8	100	27,777	40,892	2,764	38,128	0,302	12,636	1,016	1,318
9	100	27,606	54,375	3,982	50,392	0,388	12,991	1,080	1,467
10	100	27,431	68,005	5,300	62,705	0,468	13,398	1,175	1,643
11	100	13,821	13,940	0,440	13,500	0,106	12,762	1,003	1,109
12	100	13,531	27,454	1,678	25,776	0,200	12,917	1,032	1,231
13	100	13,933	40,696	2,702	37,995	0,300	12,674	1,068	1,368
14	100	13,803	54,516	4,081	50,436	0,401	12,582	1,109	1,510
15	100	13,813	68,259	5,238	63,020	0,483	13,036	1,177	1,660

Aritmetický průměr	27,570	41,129	2,888	38,241	0,277	13,868	0,974	1,251
--------------------	--------	--------	-------	--------	-------	--------	-------	-------

Směrodatná odchylka	11,635	19,739	1,780	17,963	0,131	1,839	0,203	0,309
---------------------	--------	--------	-------	--------	-------	-------	-------	-------

Trvalé přetvoření	5,000	>	1,214
-------------------	-------	---	-------

RESILIENT MODULUS

Příloha: **B.1**

Norma: AASHTO T307

Vrstva: ZEMNÍ PLÁŇ

Vzorek: SV_1

Datum: 01.12.2020

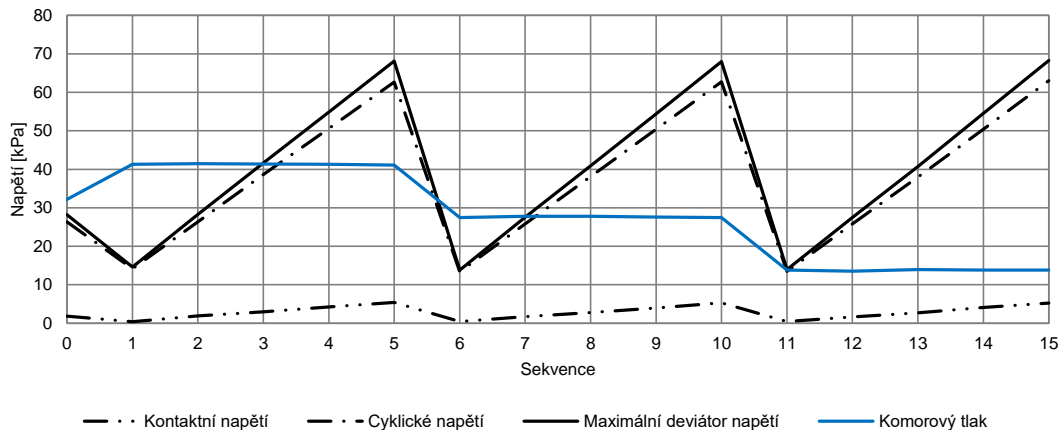
Zařízení: Wykeham Farrance DYNATRIAX EmS

Místo: Fakulta stavební ČVUT v Praze, D1112

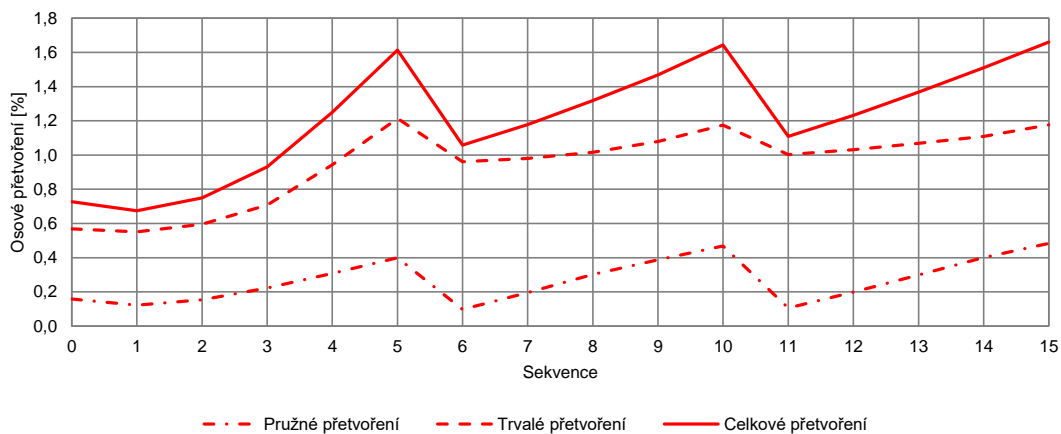
Sudoměřice-Votice

W_{insitu}

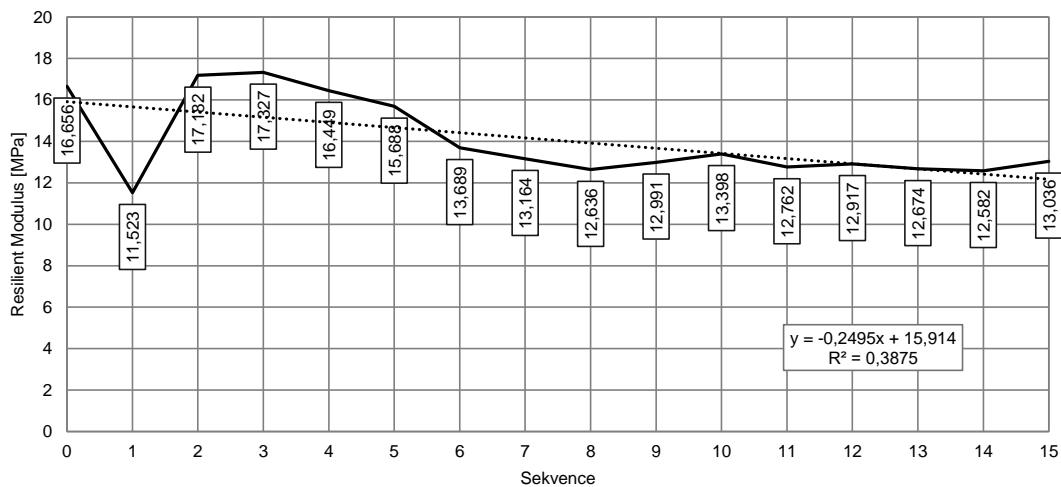
Graf č. 1: Průběh napětí



Graf č. 2: Průběh osového přetvoření



Graf č. 3: Průběh Resilient Modulus



RESILIENT MODULUS

Příloha: **B.1**

Norma: AASHTO T307

Vrstva: ZEMNÍ PLÁŇ

Vzorek: SV_6

Datum: 14.12.2020

Zařízení: Wykeham Farrance DYNATRIAX EmS

Místo: Fakulta stavební ČVUT v Praze, D1112

Sudoměřice-Votice

$W_{opt-2\%}$

Vstupní hodnoty

m	=	3248,60	g	<i>hmotnost vzorku</i>
h_1	=	200,0	mm	
h_2	=	201,0	mm	
h_3	=	200,0	mm	
h	=	200,3	mm	<i>výška vzorku</i>
d_1	=	100,2	mm	
d_2	=	99,9	mm	
d_3	=	99,8	mm	
d	=	100,0	mm	<i>průměr vzorku</i>
A	=	0,007849	m ²	<i>průřezová plocha vzorku</i>
V	=	0,001572	m ³	<i>objem vzorku</i>

Výstupní hodnoty

Sekvence	Počet cyklů	Komorový tlak	Maximální deviator napětí	Kontaktní napětí	Cyklické napětí	Průžné přetvoření	Resilient Modulus	Trvalé přetvoření	Celkové přetvoření
		S_{cell}	S_{max}	$S_{contact}$	S_{cyclic}	ϵ_r	M_r	ϵ_p	ϵ
		[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[%]	[MPa]	[%]	[%]
0	1 000	37,930	28,832	1,907	26,925	0,144	18,717	0,140	0,283
1	100	41,415	14,529	0,628	13,901	0,105	13,299	0,093	0,197
2	100	41,297	28,847	1,940	26,907	0,146	18,476	0,132	0,277
3	100	41,445	42,606	3,029	39,578	0,189	20,929	0,179	0,368
4	100	41,450	56,640	4,350	52,291	0,225	23,193	0,297	0,523
5	100	41,319	70,415	5,478	64,937	0,269	24,100	0,431	0,701
6	100	27,520	14,739	0,369	14,370	0,093	15,465	0,317	0,410
7	100	27,800	28,628	1,671	26,957	0,132	20,484	0,349	0,481
8	100	27,729	42,584	2,636	39,948	0,179	22,338	0,374	0,553
9	100	27,483	56,671	4,118	52,552	0,224	23,435	0,402	0,626
10	100	27,646	70,571	5,530	65,040	0,273	23,796	0,442	0,715
11	100	13,855	14,868	0,302	14,565	0,092	15,869	0,339	0,431
12	100	13,829	28,616	1,450	27,166	0,129	21,058	0,371	0,500
13	100	13,694	42,499	2,597	39,902	0,179	22,260	0,393	0,572
14	100	13,800	56,621	4,113	52,509	0,230	22,860	0,415	0,644
15	100	13,769	70,691	5,383	65,308	0,274	23,822	0,445	0,719

Aritmetický průměr	27,603	42,635	2,906	39,729	0,183	20,759	0,332	0,515
--------------------	--------	--------	-------	--------	-------	--------	-------	-------

Směrodatná odchylka	11,662	20,442	1,848	18,603	0,065	3,433	0,112	0,158
---------------------	--------	--------	-------	--------	-------	-------	-------	-------

Trvalé přetvoření	5,000	>	0,445
-------------------	-------	---	-------

RESILIENT MODULUS

Příloha: **B.1**

Norma: AASHTO T307

Vrstva: ZEMNÍ PLÁŇ

Vzorek: SV_6

Datum: 14.12.2020

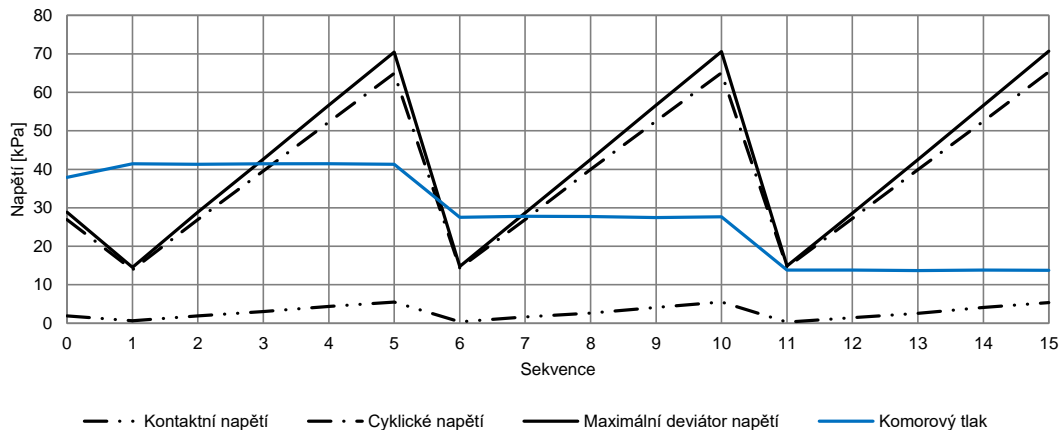
Zařízení: Wykeham Farrance DYNATRIAX EmS

Místo: Fakulta stavební ČVUT v Praze, D1112

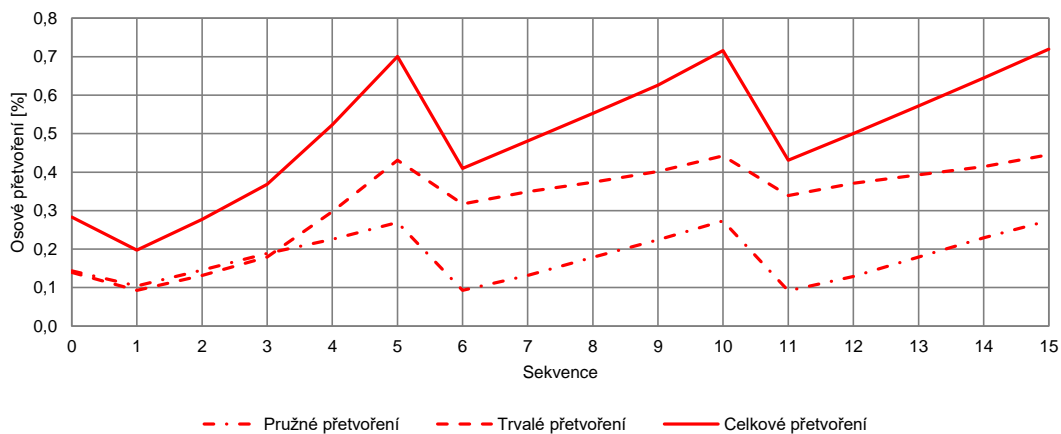
Sudoměřice-Votice

$W_{opt-2\%}$

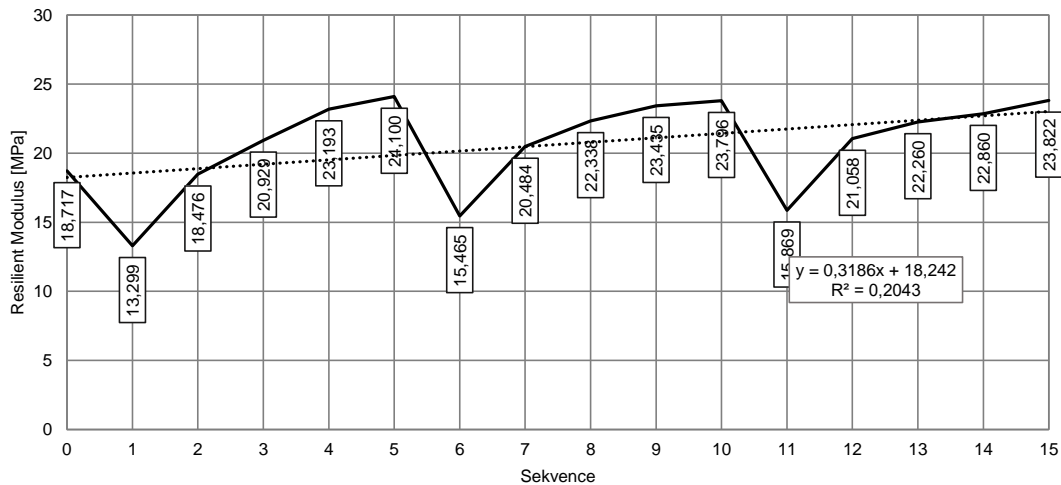
Graf č. 1: Průběh napětí



Graf č. 2: Průběh osového přetvoření



Graf č. 3: Průběh Resilient Modulus



RESILIENT MODULUS

Příloha: **B.1**

Norma: AASHTO T307

Vrstva: ZEMNÍ PLÁŇ

Vzorek: SV_3

Datum: 11.12.2020

Zařízení: Wykeham Farrance DYNATRIAX EmS

Místo: Fakulta stavební ČVUT v Praze, D1112

Sudoměřice-Votice

W_{opt}

Vstupní hodnoty

m	=	3276,80	g	<i>hmotnost vzorku</i>
h_1	=	200,0	mm	
h_2	=	200,0	mm	
h_3	=	201,0	mm	
h	=	200,3	mm	<i>výška vzorku</i>
d_1	=	99,6	mm	
d_2	=	99,9	mm	
d_3	=	100,0	mm	
d	=	99,8	mm	<i>průměr vzorku</i>
A	=	0,007828	m^2	<i>průřezová plocha vzorku</i>
V	=	0,001568	m^3	<i>objem vzorku</i>

Výstupní hodnoty

Sekvence	Počet cyklů	Komorový tlak	Maximální deviator napětí	Kontaktní napětí	Cyklické napětí	Průžné přetvoření	Resilient Modulus	Trvalé přetvoření	Celkové přetvoření
		S_{cell}	S_{max}	$S_{contact}$	S_{cyclic}	ϵ_r	M_r	ϵ_p	ϵ
		[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[%]	[MPa]	[%]	[%]
0	1 000	41,444	28,876	1,970	26,906	0,120	22,384	0,102	0,222
1	100	41,482	14,409	0,611	13,798	0,081	17,075	0,078	0,158
2	100	41,321	28,794	1,882	26,912	0,123	21,848	0,094	0,217
3	100	41,604	42,789	3,147	39,642	0,165	24,032	0,119	0,284
4	100	41,443	56,698	4,540	52,158	0,207	25,144	0,165	0,373
5	100	41,589	70,411	5,747	64,664	0,250	25,916	0,215	0,465
6	100	27,404	14,485	0,686	13,799	0,076	18,200	0,121	0,197
7	100	27,342	28,642	2,038	26,604	0,121	22,015	0,138	0,259
8	100	27,460	42,556	3,194	39,362	0,166	23,704	0,157	0,323
9	100	27,796	56,481	4,543	51,938	0,209	24,844	0,184	0,393
10	100	27,528	70,423	5,704	64,719	0,251	25,802	0,213	0,464
11	100	13,865	14,467	0,719	13,747	0,072	19,028	0,128	0,201
12	100	13,964	28,642	2,025	26,618	0,119	22,329	0,144	0,263
13	100	13,684	42,564	3,189	39,375	0,166	23,693	0,160	0,327
14	100	13,523	56,506	4,569	51,937	0,210	24,733	0,185	0,395
15	100	13,649	70,508	5,709	64,799	0,251	25,787	0,210	0,462

Aritmetický průměr	27,577	42,558	3,220	39,338	0,164	22,943	0,154	0,319
--------------------	--------	--------	-------	--------	-------	--------	-------	-------

Směrodatná odchylka	11,728	20,473	1,855	18,620	0,064	2,851	0,043	0,104
---------------------	--------	--------	-------	--------	-------	-------	-------	-------

Trvalé přetvoření	5,000	>	0,215
-------------------	-------	---	-------

RESILIENT MODULUS

Příloha: **B.1**

Norma: AASHTO T307

Vrstva: ZEMNÍ PLÁŇ

Vzorek: SV_3

Datum: 11.12.2020

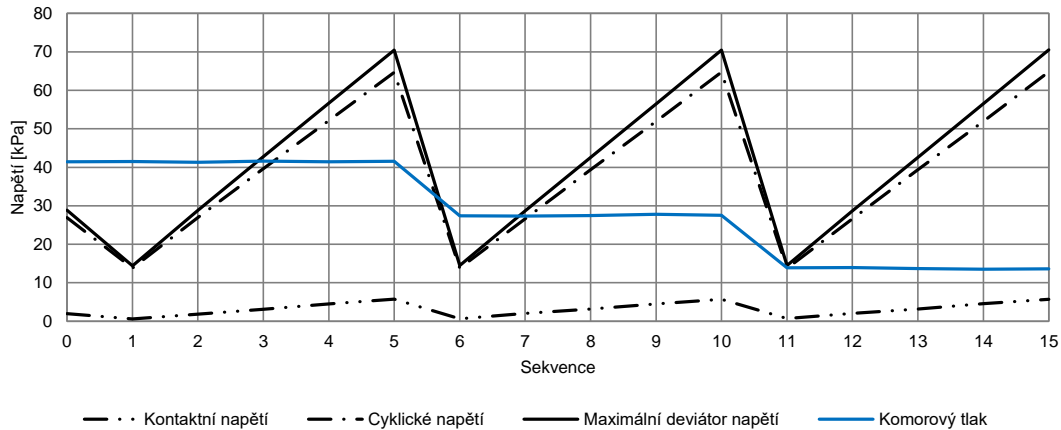
Zařízení: Wykeham Farrance DYNATRIAX EmS

Místo: Fakulta stavební ČVUT v Praze, D1112

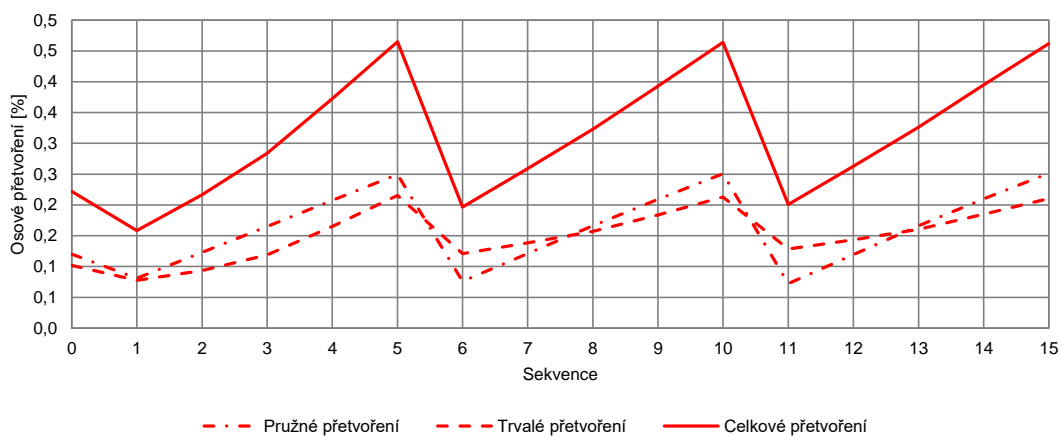
Sudoměřice-Votice

W_{opt}

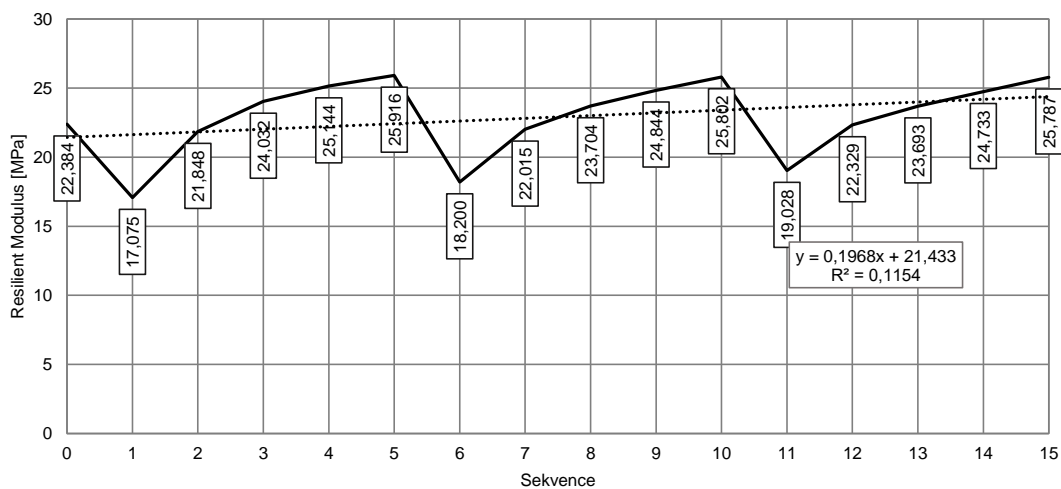
Graf č. 1: Průběh napětí



Graf č. 2: Průběh osového přetvoření



Graf č. 3: Průběh Resilient Modulus



RESILIENT MODULUS

Příloha: **B.1**

Norma: AASHTO T307

Vrstva: ZEMNÍ PLÁŇ

Vzorek: PS_1

Datum: 01.12.2020

Zařízení: Wykeham Farrance DYNATRIAX EmS

Místo: Fakulta stavební ČVUT v Praze, D1112

Praha, Smíchov

W_{insitu}

Vstupní hodnoty

m	=	3159,58	g	<i>hmotnost vzorku</i>
h ₁	=	195,0	mm	
h ₂	=	196,0	mm	
h ₃	=	196,0	mm	
h	=	195,7	mm	<i>výška vzorku</i>
d ₁	=	99,0	mm	
d ₂	=	99,5	mm	
d ₃	=	100,6	mm	
d	=	99,7	mm	<i>průměr vzorku</i>
A	=	0,007807	m ²	<i>průřezová plocha vzorku</i>
V	=	0,001528	m ³	<i>objem vzorku</i>

Výstupní hodnoty

Sekvence	Počet cyklů	Komorový tlak	Maximální deviator napětí	Kontaktní napětí	Cyklické napětí	Pružné přetvoření	Resilient Modulus	Trvalé přetvoření	Celkové přetvoření
		S_{cell}	S_{max}	$S_{contact}$	S_{cyclic}	ϵ_r	M_r	ϵ_p	ϵ
		[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[%]	[MPa]	[%]	[%]
0	1 000	36,070	20,099	2,416	17,684	0,466	3,797	9,213	9,679
1	100	41,656	10,325	0,741	9,584	0,095	10,115	10,361	10,455
2	100	41,121	20,160	2,558	17,602	0,475	3,703	10,455	10,930
3	100	41,346	28,627	4,626	24,001	0,462	8,970	14,356	14,818
4	100	41,237	36,335	7,006	29,329	0,641	4,610	17,471	18,112
5	100	41,470	40,104	6,763	33,341	0,505	6,600	15,104	15,609
6	100	27,425	9,506	0,836	8,670	0,081	10,751	14,926	15,006
7	100	27,416	17,284	2,462	14,822	0,350	4,230	15,033	15,384
8	100	27,426	24,823	3,854	20,969	0,438	4,792	15,428	15,865
9	100	27,420	33,565	5,215	28,350	0,495	5,725	16,015	16,510
10	100	27,475	39,799	6,601	33,198	0,504	6,585	17,102	17,607
11	100	13,631	9,296	0,852	8,443	0,200	4,219	16,653	16,853
12	100	13,605	16,613	2,279	14,334	0,327	4,381	16,894	17,222
13	100	13,634	25,429	3,719	21,710	0,431	5,041	17,311	17,741
14	100	13,634	34,433	5,195	29,238	0,531	5,506	17,977	18,508
15	100	13,609	41,095	6,759	34,335	0,527	6,518	19,239	19,766

Aritmetický průměr	27,474	25,826	3,965	21,862	0,404	6,116	15,622	16,026
--------------------	--------	--------	-------	--------	-------	-------	--------	--------

Směrodatná odchylka	11,724	11,512	2,274	9,269	0,164	2,203	2,494	2,569
---------------------	--------	--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Trvalé přetvoření	5,000	<	19,239
-------------------	-------	---	--------

RESILIENT MODULUS

Příloha: **B.1**

Norma: AASHTO T307

Vrstva: ZEMNÍ PLÁŇ

Vzorek: PS_1

Datum: 01.12.2020

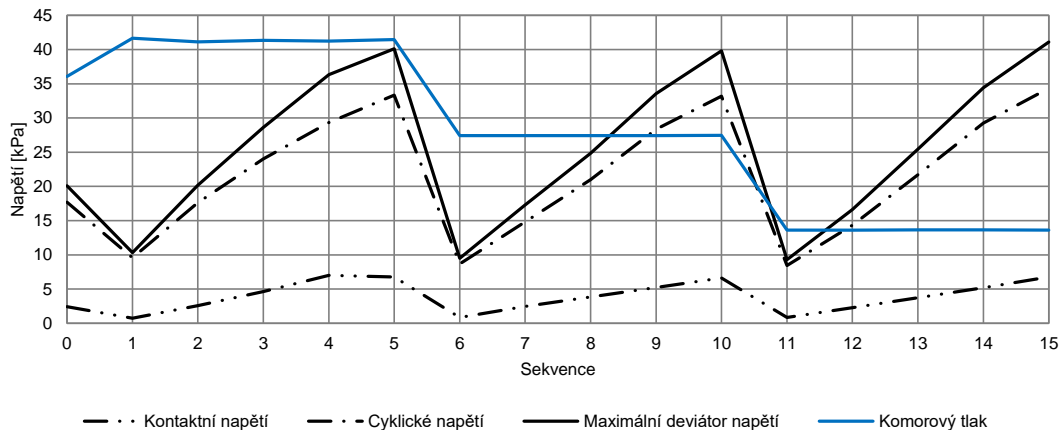
Zařízení: Wykeham Farrance DYNATRIAX EmS

Místo: Fakulta stavební ČVUT v Praze, D1112

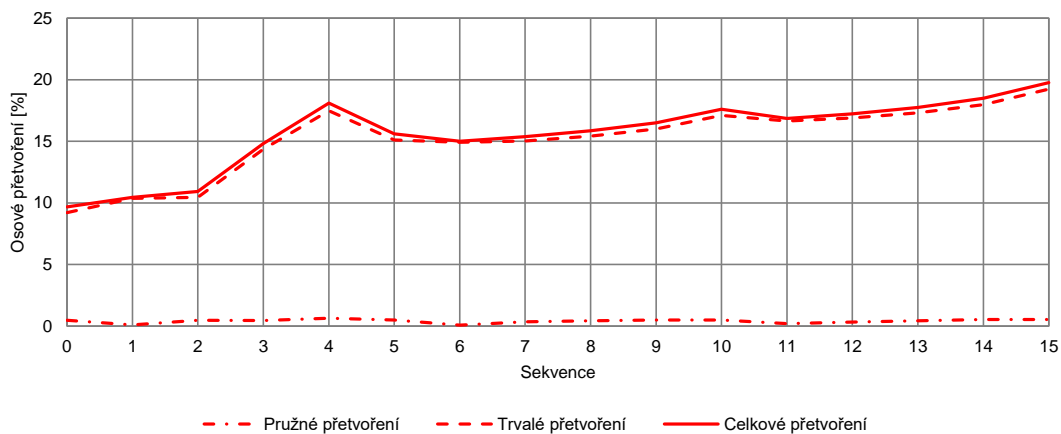
Praha, Smíchov

W_{insitu}

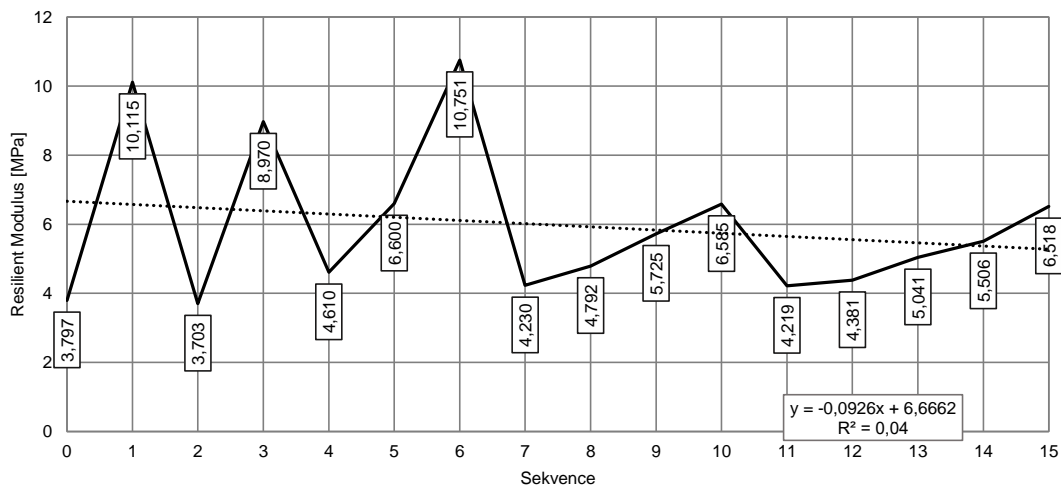
Graf č. 1: Průběh napětí



Graf č. 2: Průběh osového přetvoření



Graf č. 3: Průběh Resilient Modulus



RESILIENT MODULUS

Příloha: **B.1**

Norma: AASHTO T307

Vrstva: ZEMNÍ PLÁŇ

Vzorek: PS_2

Datum: 09.12.2020

Zařízení: Wykeham Farrance DYNATRIAX EmS

Místo: Fakulta stavební ČVUT v Praze, D1112

Praha, Smíchov

$W_{opt-2\%}$

Vstupní hodnoty

m	=	3134,50	g	<i>hmotnost vzorku</i>
h_1	=	198,0	mm	
h_2	=	199,0	mm	
h_3	=	200,0	mm	
h	=	199,0	mm	<i>výška vzorku</i>
d_1	=	99,8	mm	
d_2	=	100,0	mm	
d_3	=	100,4	mm	
d	=	100,1	mm	<i>průměr vzorku</i>
A	=	0,007864	m^2	<i>průřezová plocha vzorku</i>
V	=	0,001565	m^3	<i>objem vzorku</i>

Výstupní hodnoty

Sekvence	Počet cyklů	Komorový tlak	Maximální deviator napětí	Kontaktní napětí	Cyklické napětí	Pružné přetvoření	Resilient Modulus	Trvalé přetvoření	Celkové přetvoření
		S_{cell}	S_{max}	$S_{contact}$	S_{cyclic}	ϵ_r	M_r	ϵ_p	ϵ
		[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[%]	[MPa]	[%]	[%]
0	1 000	21,854	28,574	1,901	26,673	0,168	15,855	0,641	0,809
1	100	41,115	14,133	0,670	13,463	0,087	15,484	0,620	0,707
2	100	41,539	28,430	1,933	26,497	0,168	15,777	0,648	0,816
3	100	41,158	42,600	2,710	39,891	0,235	16,948	0,855	1,090
4	100	41,497	56,586	4,222	52,365	0,270	19,392	1,096	1,366
5	100	41,045	70,464	5,479	64,984	0,303	21,438	1,297	1,600
6	100	27,237	14,274	0,508	13,766	0,082	16,783	1,184	1,266
7	100	28,009	28,443	1,944	26,499	0,147	18,066	1,204	1,351
8	100	28,204	42,666	3,045	39,620	0,204	19,430	1,230	1,434
9	100	27,441	56,787	4,307	52,481	0,250	21,008	1,271	1,521
10	100	27,254	70,682	5,521	65,161	0,292	22,352	1,332	1,623
11	100	13,847	14,288	0,728	13,560	0,077	17,631	1,234	1,311
12	100	13,546	28,496	1,962	26,534	0,139	19,122	1,250	1,389
13	100	14,397	42,615	3,052	39,563	0,196	20,194	1,272	1,468
14	100	13,936	56,732	4,337	52,395	0,241	21,709	1,298	1,540
15	100	13,662	70,692	5,538	65,154	0,282	23,069	1,336	1,618

Aritmetický průměr	27,593	42,526	3,064	39,462	0,198	19,227	1,142	1,340
--------------------	--------	--------	-------	--------	-------	--------	-------	-------

Směrodatná odchylka	11,580	20,642	1,775	18,871	0,078	2,401	0,238	0,277
---------------------	--------	--------	-------	--------	-------	-------	-------	-------

Trvalé přetvoření	5,000	>	1,336
-------------------	-------	---	-------

RESILIENT MODULUS

Příloha: **B.1**

Norma: AASHTO T307

Vrstva: ZEMNÍ PLÁŇ

Vzorek: PS_2

Datum: 09.12.2020

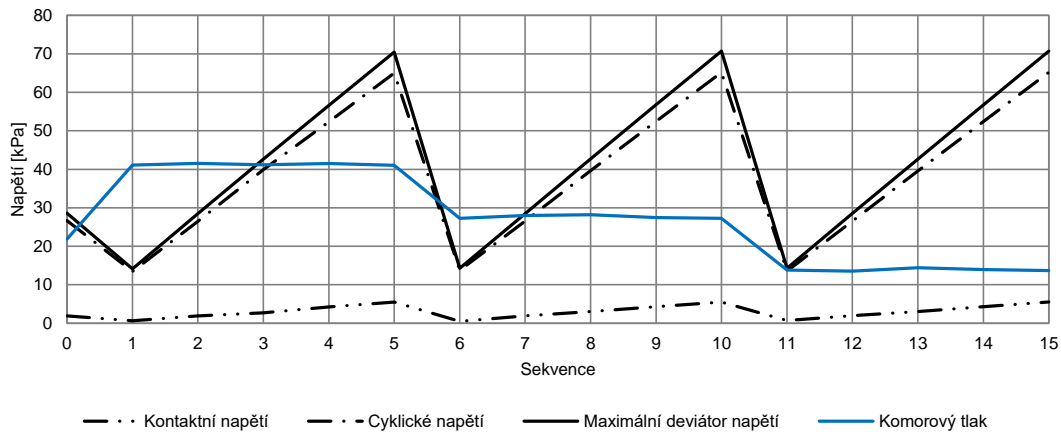
Zařízení: Wykeham Farrance DYNATRIAX EmS

Místo: Fakulta stavební ČVUT v Praze, D1112

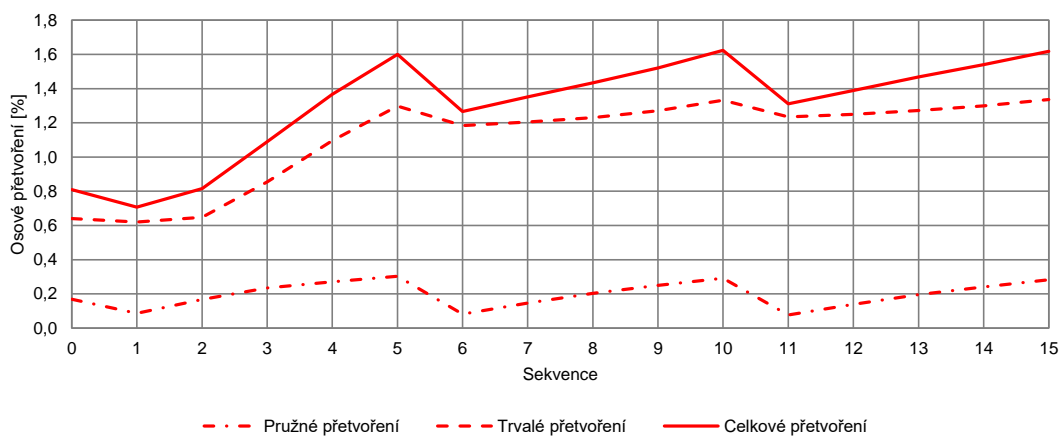
Praha, Smíchov

$W_{opt-2\%}$

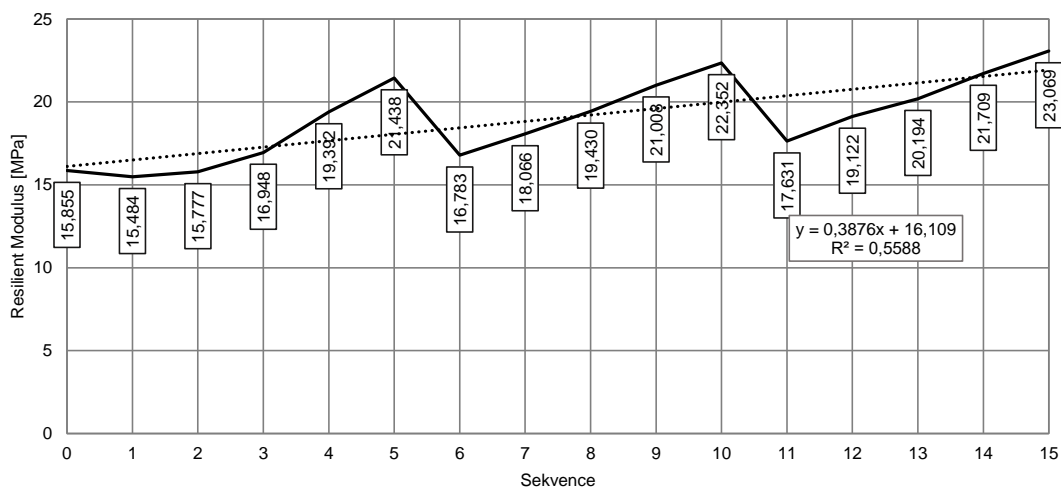
Graf č. 1: Průběh napětí



Graf č. 2: Průběh osového přetvoření



Graf č. 3: Průběh Resilient Modulus



RESILIENT MODULUS

Příloha: **B.1**

Norma: AASHTO T307

Vrstva: ZEMNÍ PLÁŇ

Vzorek: PS_4

Datum: 15.12.2020

Zařízení: Wykeham Farrance DYNATRIAX EmS

Místo: Fakulta stavební ČVUT v Praze, D1112

Praha, Smíchov

W_{opt}

Vstupní hodnoty

m	=	3196,15	g	<i>hmotnost vzorku</i>
h_1	=	200,0	mm	
h_2	=	201,0	mm	
h_3	=	201,0	mm	
h	=	200,7	mm	<i>výška vzorku</i>
d_1	=	100,3	mm	
d_2	=	99,8	mm	
d_3	=	100,1	mm	
d	=	100,1	mm	<i>průměr vzorku</i>
A	=	0,007864	m^2	<i>průřezová plocha vzorku</i>
V	=	0,001578	m^3	<i>objem vzorku</i>

Výstupní hodnoty

Sekvence	Počet cyklů	Komorový tlak	Maximální deviator napětí	Kontaktní napětí	Cyklické napětí	Průžné přetvoření	Resilient Modulus	Trvalé přetvoření	Celkové přetvoření
		S_{cell}	S_{max}	$S_{contact}$	S_{cyclic}	ϵ_r	M_r	ϵ_p	ϵ
		[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[%]	[MPa]	[%]	[%]
0	1 000	38,208	28,458	1,747	26,712	0,107	25,015	1,423	1,530
1	100	41,519	14,453	0,347	14,106	0,048	29,370	1,412	1,460
2	100	41,523	28,406	1,695	26,711	0,106	25,099	1,425	1,531
3	100	41,490	42,203	3,132	39,071	0,179	21,790	1,549	1,728
4	100	41,472	55,614	4,340	51,274	0,264	19,434	1,898	2,162
5	100	41,495	69,196	5,383	63,813	0,361	17,670	2,381	2,743
6	100	27,707	14,517	0,721	13,796	0,056	24,605	2,236	2,292
7	100	27,466	28,375	1,973	26,402	0,132	19,951	2,251	2,384
8	100	27,363	42,196	3,099	39,096	0,212	18,434	2,281	2,493
9	100	27,688	55,970	4,284	51,686	0,290	17,813	2,334	2,624
10	100	27,604	69,481	5,207	64,275	0,366	17,556	2,452	2,818
11	100	13,650	14,660	0,719	13,941	0,060	23,356	2,330	2,390
12	100	13,728	28,528	1,901	26,627	0,132	20,100	2,344	2,476
13	100	13,971	41,967	2,952	39,014	0,207	18,819	2,371	2,578
14	100	13,798	55,759	4,006	51,752	0,293	17,693	2,406	2,699
15	100	13,656	69,583	5,329	64,254	0,369	17,413	2,478	2,847

Aritmetický průměr	27,609	42,060	3,006	39,055	0,205	20,607	2,143	2,348
--------------------	--------	--------	-------	--------	-------	--------	-------	-------

Směrodatná odchylka	11,723	20,070	1,729	18,346	0,115	3,549	0,378	0,447
---------------------	--------	--------	-------	--------	-------	-------	-------	-------

Trvalé přetvoření	5,000	>	2,478
-------------------	-------	---	-------

RESILIENT MODULUS

Příloha: **B.1**

Norma: AASHTO T307

Vrstva: ZEMNÍ PLÁŇ

Vzorek: PS_4

Datum: 15.12.2020

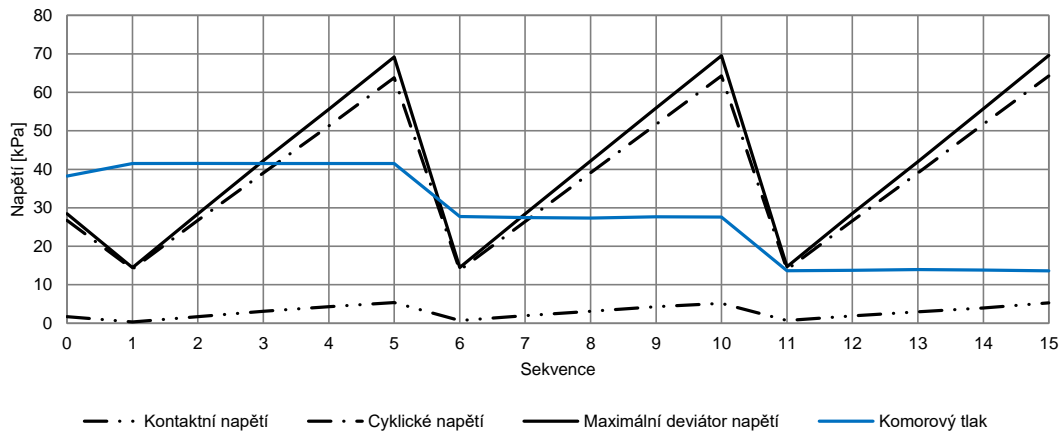
Zařízení: Wykeham Farrance DYNATRIAX EmS

Místo: Fakulta stavební ČVUT v Praze, D1112

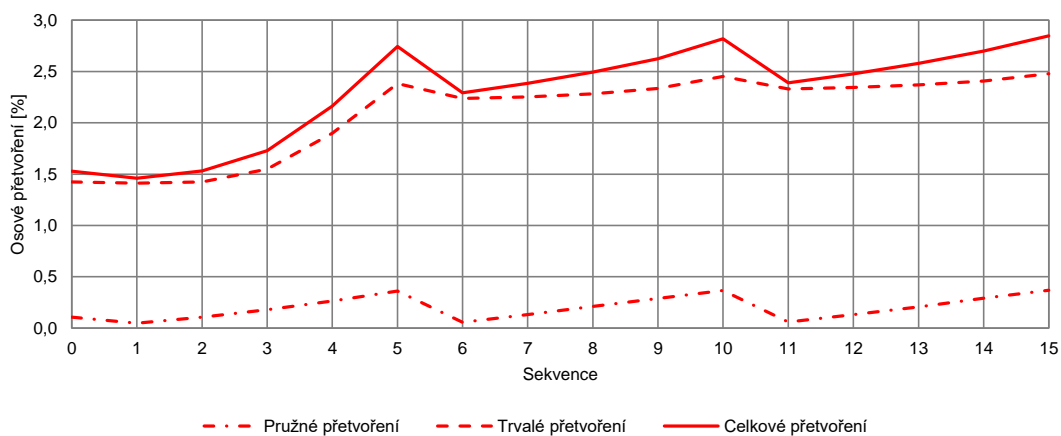
Praha, Smíchov

W_{opt}

Graf č. 1: Průběh napětí



Graf č. 2: Průběh osového přetvoření



Graf č. 3: Průběh Resilient Modulus

