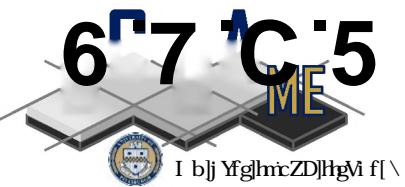


[Ó[Í̄ ǣ & Á[} • ã̄ ^ | ǣ] }

Ó[} å̄ ^ å̄ Á[} & ! ^ c̄ ÁUç^ || ǣ Á[~OE] @ eo Úǣ ^ { ^ } c̄ Á
T ^ & @ ã̄ a c̄ & Ò[] ã̄ & a ÁÖ^ • ã̄ } ÁÖ^ ã̄ ^ ÁÖ ÕU ÕA ÁT ÒD



R | ã̄ Á[ËX ã̄ å̄ } à[•• & @ ÊU Ò ËU @ Ò Ë
W, ã̄ ^ ! • ã̄ Á[Á ã̄ à^ ! * @

ØPY ØÁ[[| ^ å̄ ÁÖ^ } å̄ ÁÜc å̄ ÁÚØÁ ß^ i

[Ô|ã æ^Á&[} • ã^|æá[} •]

· Ò~^&c̄^Á^{] ^|ǣ |^Á^|æå̄ } c

· V^{] ^|ǣ |^Á^] ^} å^} &^Á ~Ô_{PT} œ



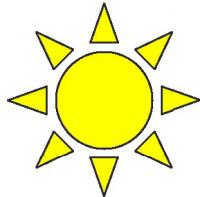
[

]

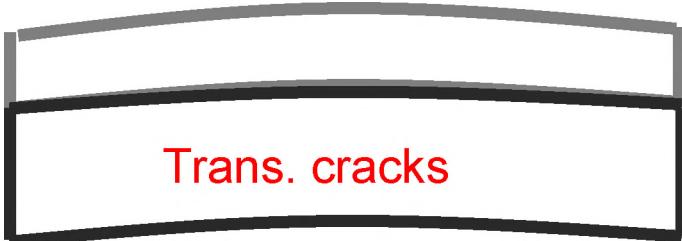
**9: : 97 H J 9 ' H 9 A D 9 F 5 H I F 9 Á
; F 5 8 - 9 B H G**



[Ò~^&ç^Á{] É!æåñ } c]



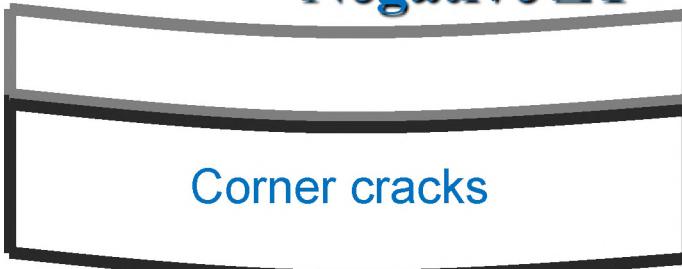
Rqukvxg' V



Trans. cracks

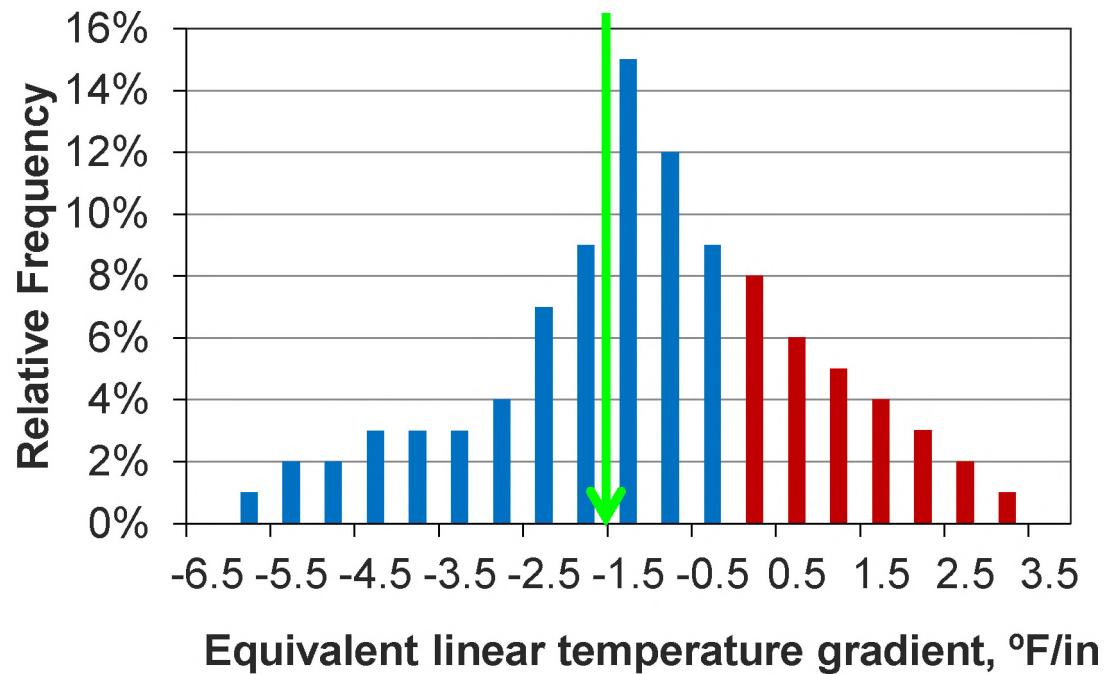


Negative ΔT



Corner cracks

Ö^•ž } Á] ^ ck
Ò~^&ç^Á{] É!æåñ } ÁÖVÖD

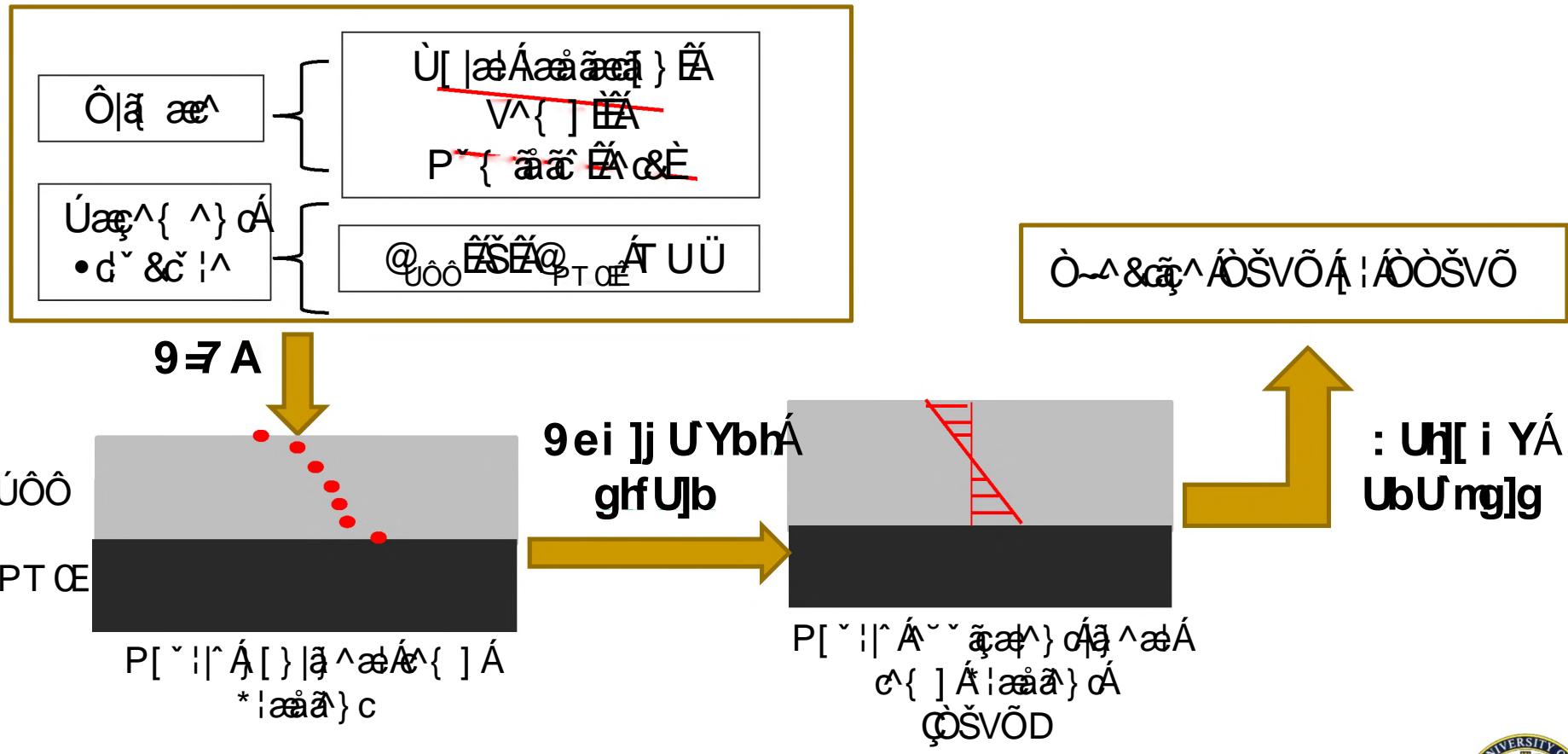


[Ú!^çã ~ • Á°^• ã } Á ^o@ å•]

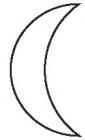
F gukí p'Ó gyj qf	Uwi i guwgf 'GVI
Eqm̄tcf q'F QV	- 2"q"- 7v Hlkp *dcugf "qp"4'EQ"r tqlgewu+
P gy 'Lgtug{ 'F QV	Wug"c"r qukvkxg"i tcf kgpv
Rqtvmpf 'Ego gpv' Cuuqekcvkqp	Wug"c"pgi cvkxg"i tcf kgpv
Krkpqku'Egpvgt'hqt" Vtcpur qtvcvkqp	/306v Hlkp *GEO "cpf "gs wkx0f co ci g'kp 'KN'+



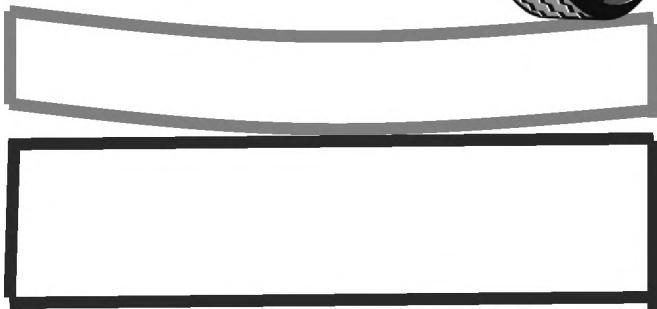
[Ò~^&c̃^ Á~^ ~ áæ^ } áá~ ^ æ Á^ {] Á!æå^ } á
QOSVÖD]



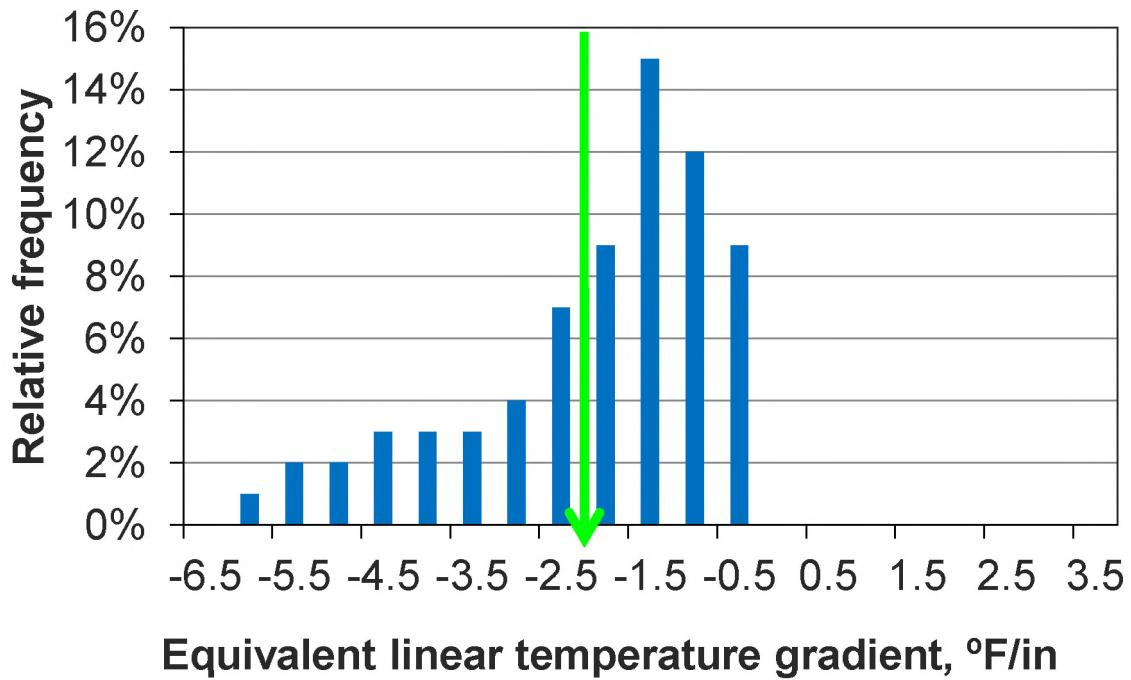
[òòšvõ. Á[!} ^! Á! ^æ •]



R [a] a & * Án Á E Ác

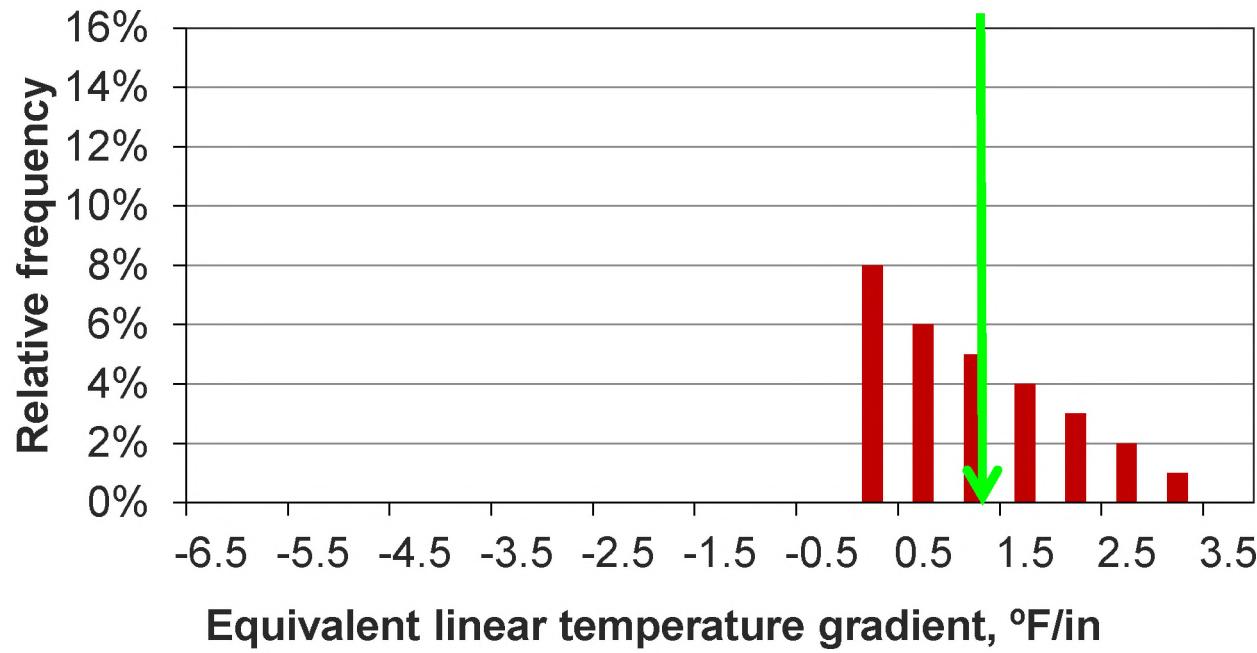
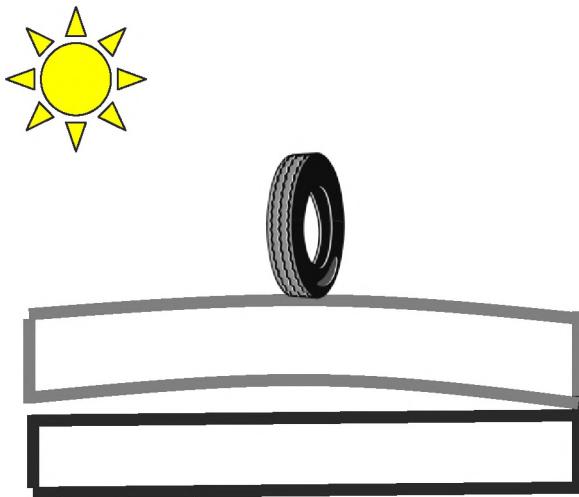


* V'?'| gt q+



[òòšvõ. | [} * ǣ å̄ ã̄ ǣ ã̄ • ç̄! • ^ Á̄ &̄ ǣ! •]

I Ě ÁoÁÁR[ã̄ ã̄] ǣǣ * ÁmÂ Ě Ác



[Ú[l̥ |æd̥] * Áææææ ^ KÔ|š æ^]



% ('k YH Yf gH Jcbg

Ó[[* |^Á æ Á- { } c^ } cÁNÚÁé ÁR } ^ÉGFED

I bjj Yfg]hmcZD]HgVi f[\ '8 YdUfha Ybhcz7]j]' 9bj]fcba YbHJ'9b[]bYYfb]



Ú! [b̄ & ÁœÁ œ&@Á œǣ }

D <small>U</small> F <small>U</small> a YhYfg	>c]bhgdUWjb[Á(") ·Zh	>c]bhgdUWjb[Á>c]bhgdUWjb[Á	2 ·Zh
ŠÄc	H 	Í	F€
@_UÔÔÊ	H 	H Í	í ^
T UÜúôôÊ•ã	íí€ ^í€ íí€	íí€ ^í€ íí€	íí€ ^í€ íí€
@_TCEÊ			
P` { à^!Á Áœ^•	G	Fl	Fl



[òòšvõáú!^åæç } Á~ ~ æç }]

GGNVI Á

$E_2 \rightarrow E_3 N c v k w f g \rightarrow E_4 N q p i k w f g$
 $\rightarrow E_5 G n g x c v k q p \rightarrow E_6 U_{cxg} \rightarrow E_7 N \rightarrow E_8 j_{j_0}$
 $\rightarrow E_9 O_T \rightarrow E:j_{ree}$

Ô[^~æç } o Áæ^åÁ } Á@^~^~å~^|~ } oÁ
• |æå Áã^Áæ^* [!æ•



[Üʌ* |ʌ•• ʌ } Á&[^~ǣ } ɔ]

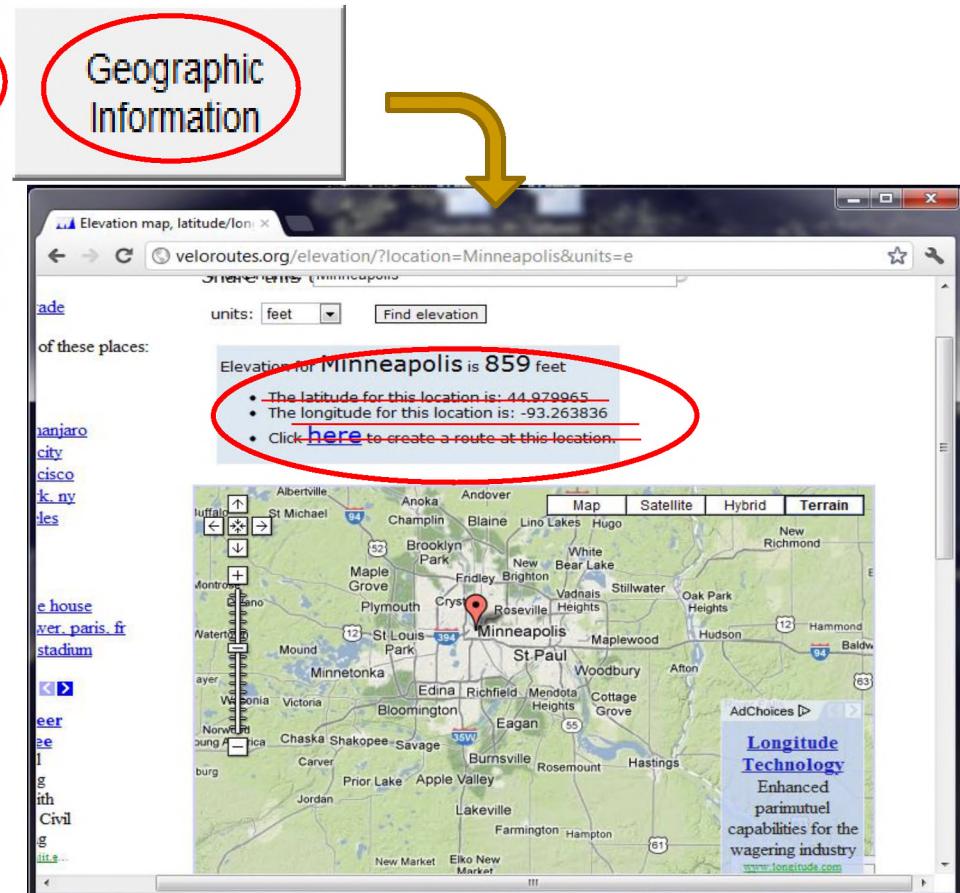
	J U F J U V Y	>c]bhgdUWb[Á ⑧(") 'Zh	(') 'Zh0 >c]bhgdUWb[Á ⑧+ 'Zh	>c]bhgdUWb['2Á + 'Zh
Ô€		€̄ H	€̄í ì Jí	€̄ JF
ÔF	Šǣ āʌ	€̄€̄€̄Fí ì ì	€̄€̄€̄ ì JFì	€̄€̄FFì I H
ÔG	Š[} * ã̄ áʌ	€̄€̄€̄€̄í í H	€̄€̄€̄í ì F	€̄€̄FH ì ì
ÔH	Ò ʌçǣ }	€̄€̄€̄€̄€̄GFI í	€̄€̄€̄€̄€̄H̄ G	€̄€̄€̄€̄€̄á ì
ÔI	S ǣʌ	€̄€̄€̄í ì H̄	€̄€̄€̄ Ḡ ì ì	€̄€̄JFì J
ÔÍ	Š	€̄Fí ì I H	€	€
Ôî	@ æ	€̄€̄€̄Ḡ Ḡ	€̄€̄F̄ Ḡ ì Jí	€̄€̄€̄ €Ḡ
ÔÏ	T ü	€̄€̄€̄F̄ í €̄ ì	€̄€̄€̄ ì F̄ í	€̄€̄FH€Ḡ
Ôì	@ &&	€	€	€̄í ḠG
ÜG		€̄ H	€̄ J	€̄ ì



Q] ^ c KÓ^ [* | a] @Raa{ { | { aea }

Climatic Consideration

Latitude (degree):	44.6
Longitude (degree):	-93.77
Elevation (ft):	856
AMDAT Region ID	1
Map of Sunshine Zone	5



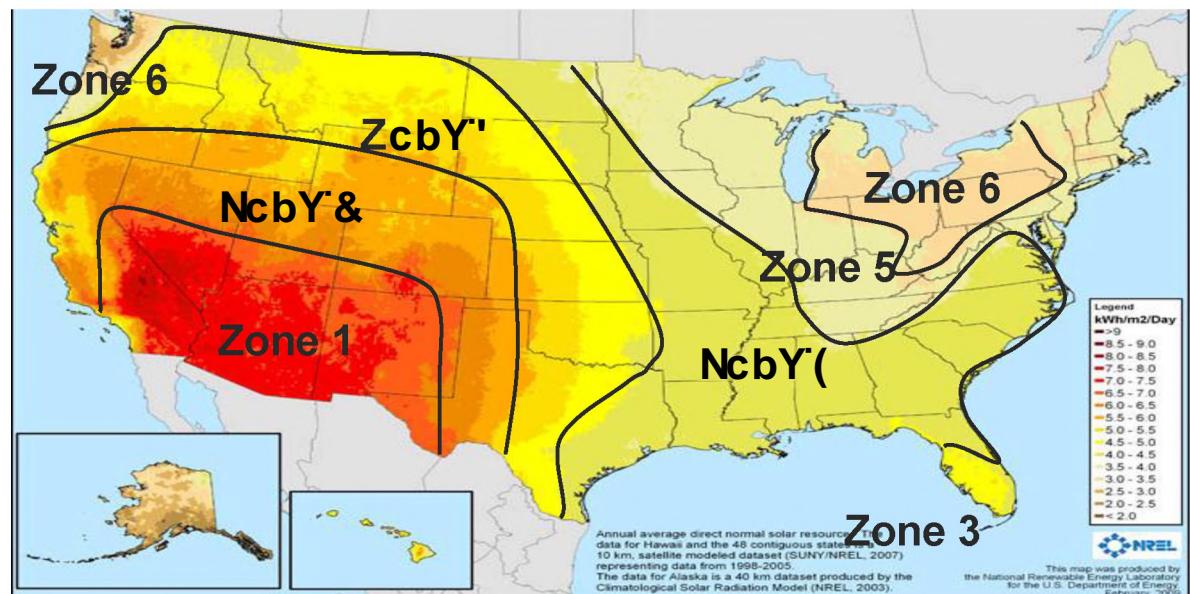


Climatic Consideration

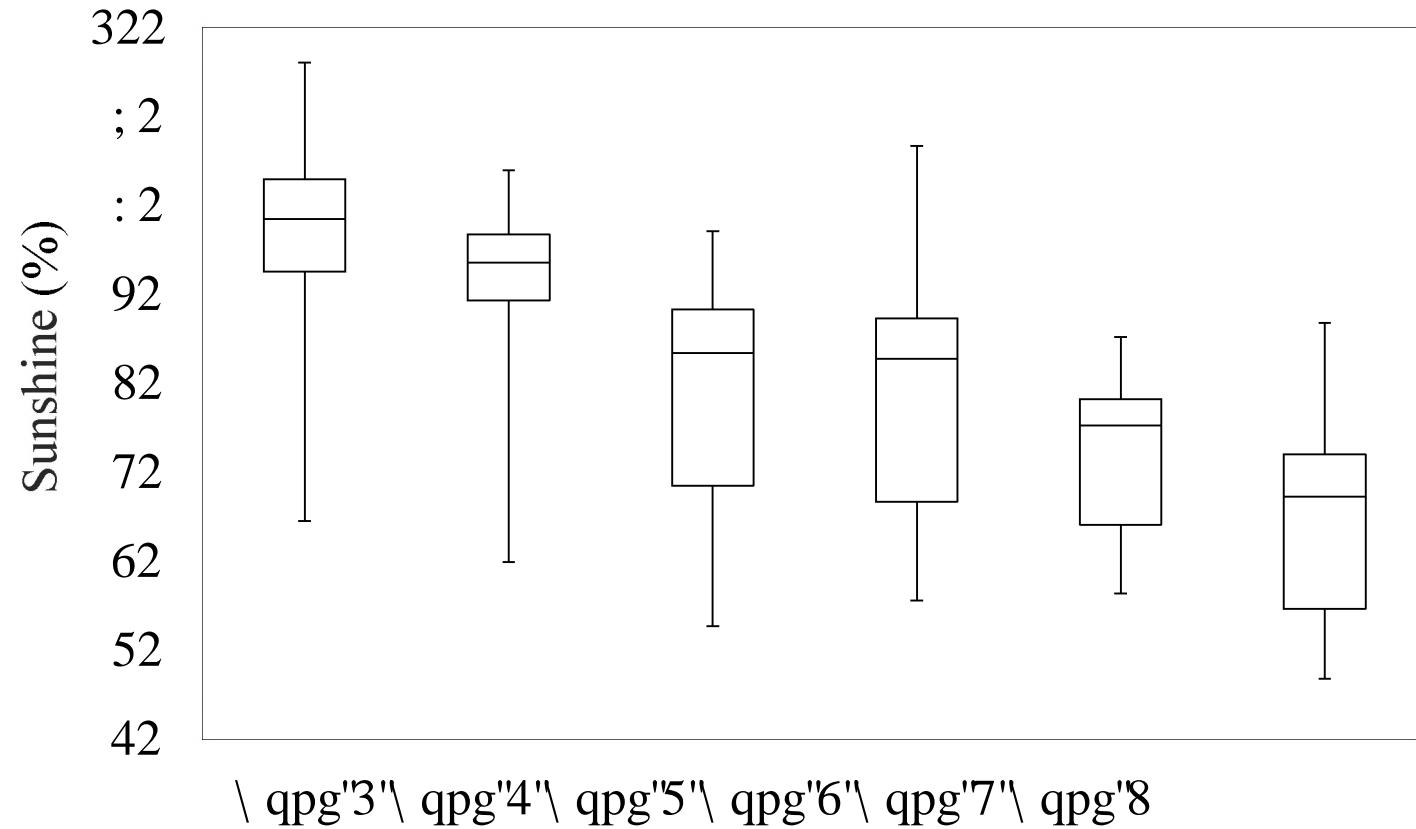
Latitude (degree):	44.6
Longitude (degree):	-93.77
Elevation (ft):	856
AMDAT Region ID	1
Map of Sunshine Zone	5

Geographic
Information

Observe the map showing the distribution of direct normal solar radiation across the United States.



[V^] & ad Á[} ad Á^ } • @ ^



[

]

H9 A D9 F5 H|| F9 '89 D9 B8 9 B7 9 Á
C: '9 < A5

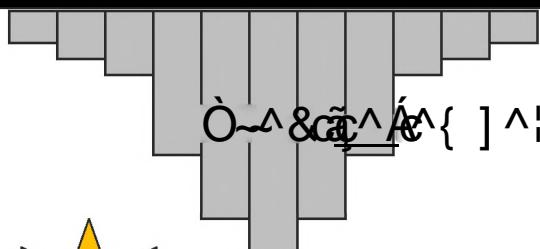


[V^{}{ } E^{}{ } å^{}{ } ^{ } { } å^{}{ } & ^{ } { } Á^{}{ } ~^{}{ } Ö^{}{ } PT OE]

Ù^{}{ } æ^{}{ } [} { } å^{}{ }
 ç^{}{ } æ^{}{ } æ^{}{ }

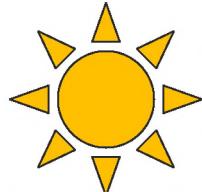


Ù[~APT OE

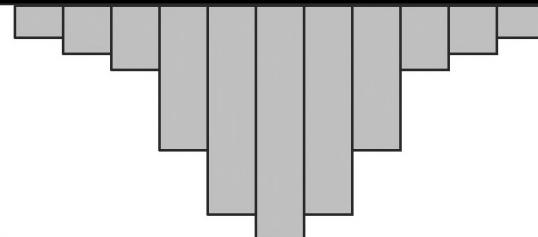


Ö~^{}{ } & ^{}{ } Á^{}{ } { }] ^{}{ } { } å^{}{ } | ^{}{ } { } Á^{}{ } | å^{}{ } { }

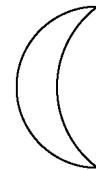
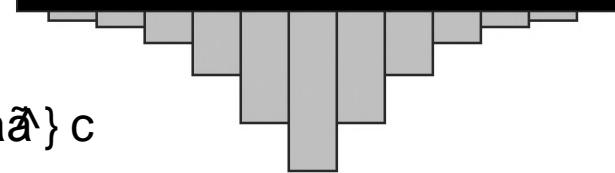
Ö^{}{ } æ^{}{ } Á^{}{ }
 ç^{}{ } æ^{}{ } æ^{}{ }



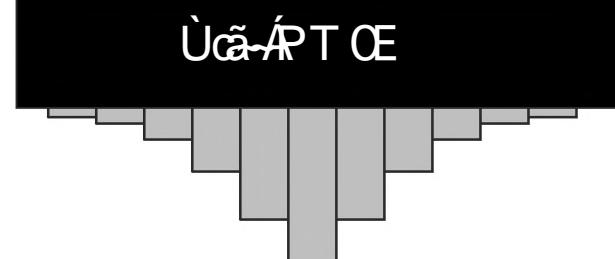
Ù[~APT OE



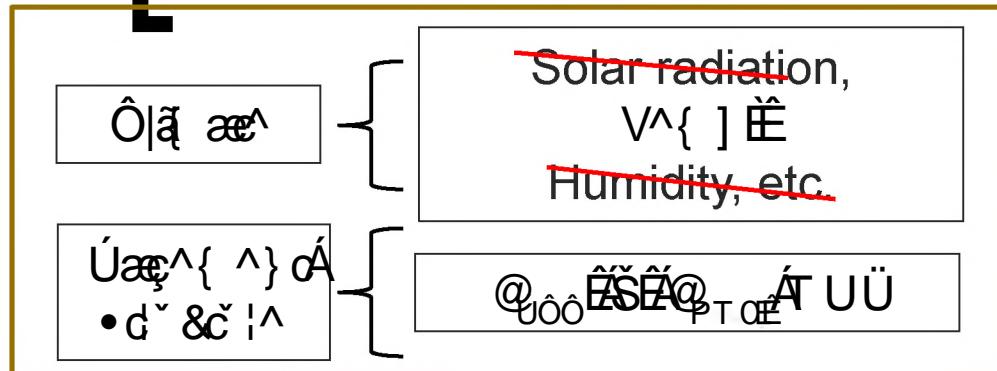
Ùç~APT OE



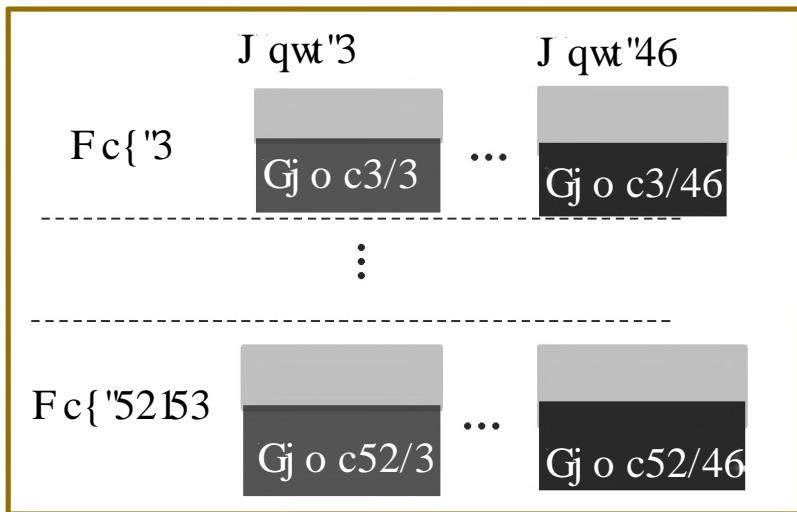
Ùç~APT OE



PT OEÁ [å̄̄ |̄̄ • Á̄̄ b̄̄ • q̄̄ ^̄̄ } Á̄̄ ā̄ & d̄̄ |̄̄



EICM



: Uh[i YUbUng]g

Ghhgevkxg'Gj\ o\ c'hqt"
 y\ g'o\ qpy\

Ü^̄̄ Á̄̄ [} c@ PT OEÁ [å̄̄ |̄̄ • Á̄̄
 Ō̄ b̄̄ • q̄̄ ^̄̄ } Á̄̄ ā̄ & d̄̄ |̄̄ Á̄̄ @ Á̄̄
 [c@ ! Á̄̄ [} c@

[Ú[l̩]æg̩ * Áæææææ ^ KÔ|š æ^]



% ('k YH Yf gHjcgb

Ó[[* | ^ Á æ Á - & { c ^ } c Á N Ú Á è Á R } ^ É G E F D

I bjj Yfg]hmcZD]HgVi f[\ '8 YdUfha Ybhcz7 jj] / '9bj]fcba YbhJ'9b[]bYYfb]



Ú! [b&c ÁeÁæ@Áœæ{ }

D <small>U</small> F <small>U</small> a YhYfg	>c]bhgdUWb[Á(") ·Zh ®(") ·Zh	>c]bhgdUWb[Á>c]bhgdUWb[Á ®+ ·Zh	2 · ·Zh
ŠÄc	H 	Í	F€
@ÜÓÔÔÊ	H 	H ^	í ^
T U ÜÚÓÔÔÊ • ã	íí€ ^í€ íí€	íí€ ^í€ íí€	íí€ ^í€ íí€
@TCE			
P { à^!Á Áæ ^•	G	Fl	Fl



Øæ&{ |• Áæ~^&c{ * Áæ] @æc{ Á^{] È
 []

PT Øæ^{] È Á
 æÁ } &g{ } Á ~

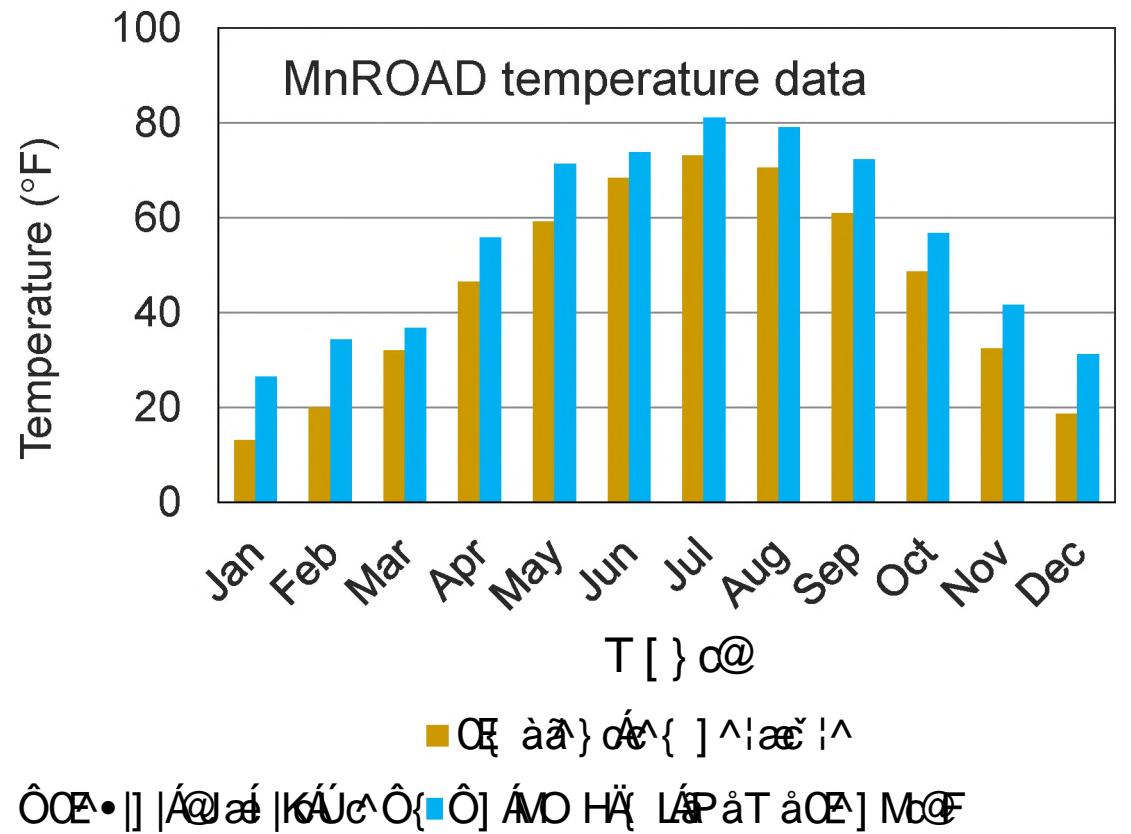
FĚ Úæç^{ ^{ } o Ád~ &c{ |^

GĚ Ù^ } • @ ^-

HĚ P^ { ááá

I Ě Y á Á] ^ ^ á

I Ě Oé à á } o Á^{] ^ |æç |^

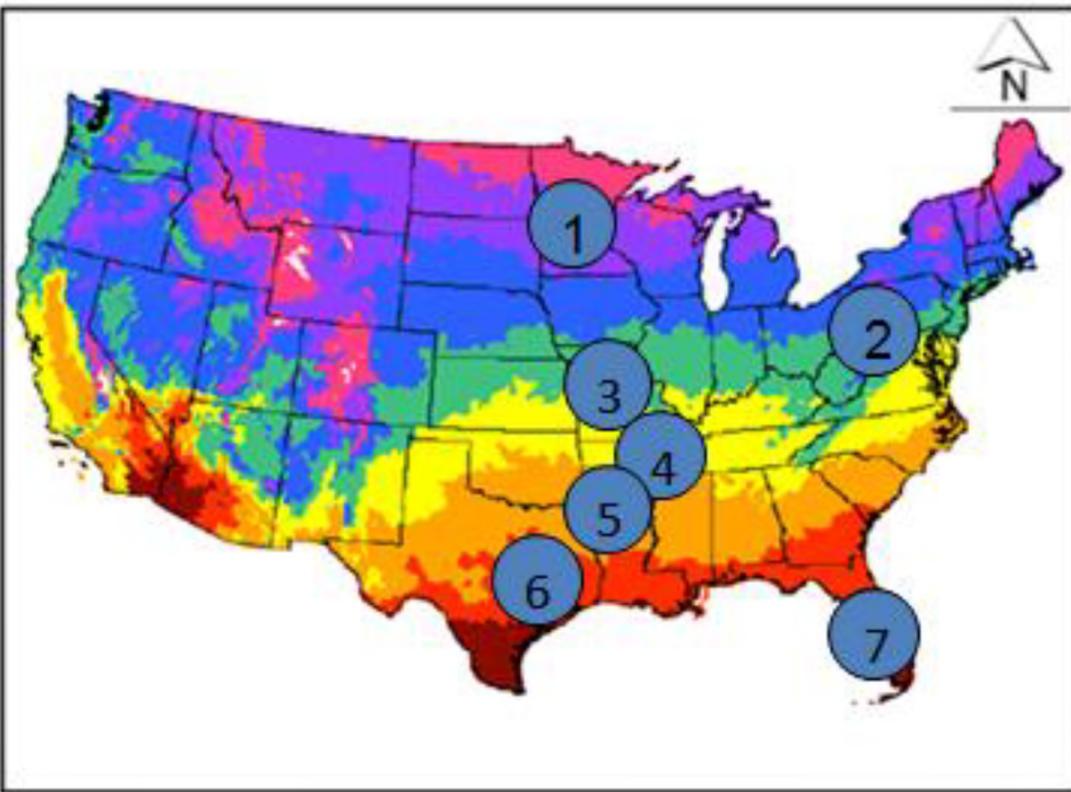


[

Ù^ç^} Á[} ^• Áæ^åÁ } ÁET ÖEV

]

OE ÖEV ÁMOE } ^ æÁ ^ æ Áæ^ Áç^|æ^ Á^ {] È



Region ID	Color code	AMDAT (SE)
1	Red	32.0-45.0
2	Orange	45.1-50.0
3	Yellow	50.1-55.0
4	Light Green	55.1-60.0
5	Dark Green	60.1-65.0
6	Dark Blue	65.1-70.0
7	Very Dark Blue	>70.0

Çœ KÅå[ß & å&ß [æ& [ç&ååæ æ• ß^ {] ØFHß å-Ê
æ&&••^åÁ } Áæ } ^ æ EGEFEDE

[Ò@ æ Ú! ^ å ã & c } Á ~ ~ æ e } •]

Øab • q ^} o Å & q | Á! | ÁPT ØA [å~ | ~ • Á C . $\frac{C}{N}$. . C

w e e	$\frac{d}{M}$	on
N		
	d	e f e
	e n	e n
	on	on

PT ØA [å~ | ~ • Á Ø Á ^ ^ | ^ } & Á [} o @
 Ø a g D u e o u e ev o



[Ü^* |^•• ã } Á[^~ññ } o ÉæåbÉææd[|• ÁçFD]

R[ã cA] ææ* ÁnÁ Æ Ác

	NcbY%	NcbY&	NcbY'	NcbY(NcbY)	NcbY*	NcbY+
ÔF	ÉæÈHJ	ÉæÈG ï	ÉæÈ€	ÉæÈF€	ÉæÈGí	ÉæÈí i	ÉæÈGì
ÔG	Fæë	Fægí	Fæg	Fæf	Fæf F	Fæf i	Fæf F
ÔH	ÉæÈeí ï i	ÉæÈeí ï ï	ÉæÈeí €	ÉæÈeí ï i	ÉæÈeHí	ÉæÈeí i €	ÉæÈeí €
ÔI	€	€	€	€	€	€	€
ÜG	€æï F	€æf H	€æj G	€æj ï	€æG	€æi i	€æi ï



[Ü^* |^•• Á } Á[^~ÁÁ } C ÆæbÉæd[|• ÁGD]
 I Æ ÁdR Á] æ* m Ác

	NcbY%	NcbY&	NcbY'	NcbY(NcbY)	NcbY*	NcbY+
ÔF	ÆFGÍ Ì Ì	ÆHÍ Í	ÆÍ Ú Ì	ÆHÍ Ì Ì	ÆÍ Ú Ì	ÆÍ G	ÆJÍ Ì
ÔG	FÍ GÍ Ì	FÍ HÍ	FÍ Ú G	FÍ Ì Ì	FÍ Ú G	FÍ Ú G	FÍ HÍ Ì
ÔH	ÆÍ Ú FH	ÆÍ Ú F	ÆÍ Ú H	ÆÍ Ú F	ÆÍ Ú	ÆFGJ	ÆEGÍ
ÔI	ÆÍ GÍ	ÆFI Í	ÆFÍ Ì	ÆFHÍ F	ÆCOEG	ÆFÉ	ÆÍ G
ÜG	ÆÍ Ì	ÆJÍ	ÆÍ F	ÆÍ Ú	ÆFG	ÆJÍ Ú	ÆÍ G



[Ü^* |^•• Á } Á[^~ÁÁ } C ÆæbÉæd[|• ÁCD]

R[Ææd[a&g * ÁNÄ Ác

	NcbY%	NcbY&	NcbY'	NcbY(NcbY)	NcbY*	NcbY+
ÔF	€ÈJHG	€ÈG G€	€ÈFFÍ H	€ÈÈÍ J	€ÈG HF	€ÈÈÍ H	€ÈÈJÍ €
ÔG	€ÈÍÍ FÍ	€ÈÍ GÍ H	€ÈFFÍ G	€ÈGÍ G€	FÈJÍ €	€ÈÍ FÍ	€ÈGJ€
ÔH	€ÈFJHÍ	€ÈGÍ GF€	€ÈGÍ GÌ	€ÈGÍÍ	€ÈG GG	€ÈGÍ F	€ÈGFHÍ
ÔI	€	€	€	€	€	€	€
ÜG	€ÈÍ J	€ÈÍ F	€ÈÍ H	€È FÍ	€È FH	€ÈÍ G	€ÈÍ H



[Ü^* i^•• ä } Á & [^~ë [å^ |^• O Raë ËFD

R ä o] æä * m Á E Ác

	Z[}^Ä	Z[}^ÄG	Z[}^ÄH	Z[}^Ä	Z[}^Ä	Z[}^Ä	Z[}^Ä
ÖF	î J€GGFG	í ï î Fï	HJFJ FG	HJÍ Fî Fí	î Fï GEG	í î í ï ï J	É É FG
ÖG	ë è è	ë í J€	ë Gë è	ë G GJ	ë G Fì	ë JHJ	ë JEFÉ
ÖH	ë î i	ë Gé	ë GH	ë HFï	ë JFF€	ë G FH	ë JG
ÖI	ë í FF	ë G F	Fï í	G í	ë F í	ë F€JF	H í J
ÖÍ	ë J è	í É è	ë GH è	ë H í	Fï JH	ë í J	ë è
ÖÎ	ë è F	ë F è F	í G G	Fï è F	è F	ë è	è i
ÜG	ë è F	ë è i	ë è i	ë è J	ë è	ë è FF	ë è i



[ÜΛ* ΙΛ••ቁ } Á&[^~ቁ [å` |` •O Raę EGD

I የአደረጃዎች] አ&ቁ * መልኩ

	Z[}^Ā	Z[}^ĀG	Z[}^ĀH	Z[}^Ā	Z[}^Ā	Z[}^Ā	Z[}^Ā
ÔF	Í F̄ I II	Í HJ̄ I II	H̄ H̄ Ē I	H̄ I I F̄ I	H̄ I J I Ḡ	HJFḠ G	HJFH̄ I
ÔG	Ë H̄ I Ē	Ë EFHJ	Ë Ḡ I HJ	Ë H̄ Ē I	Ë I EGG	Ë Ē I Ē	Ë I I I G
ÔH	Ë I H̄ F	Ë JF̄ I	Ë HḠ I	Ë F̄ I FG	Ë JHG	Ë J I I	Ë Ē GJ
ÔI	Ë GGGG€	Ë Ḡ Ē H	H€J I I	G€I Ē	Ḡ F€	Ë Ḡ I J	H̄ I H
ÔÍ	Ë H̄ Ē	I I I I	Ë H̄ Ē	Ë J I I	FG I	H̄ Ḡ	Ë I Ē
Ôî	H€EFG	Ë I Ë I G	I I Ë	I I Ë	I I Ë	Ḡ Ë	F I Ë J
üG	€Ë GH	€Ë I I	€Ë I I	€Ë J €	€Ë GH	€Ë J I	€Ë G



[ÜΛ* ΙΛ••Έ } Α&[^~ΕΤ [å` |` •Ο Ρας ΕΣΔ

Ρ ά οά] α&ά * ΑΝΑ Άc

	Z[}^ΆF	Z[}^ΆG	Z[}^ΆH	Z[}^Ά	Z[}^Ά	Z[}^Ά	Z[}^Ά
ÔF	G JFI Ì	GeV Ì GÌ	GFÌ HÌ GG	GeÍ Ì €GH	GFÌ IÌ II	FÌ FÌ € Í	FÌ H I H€
ÔG	Ë€Í Ì €	ËJÌ H	ËÌ Ì ËG	ËÍ FJ	ËHÌ J	ËGÌ €F	ËÍ Ì J
ÔH	ËI GÌ Ì	ËI Ì Ì GG	ËI Í FGÀ	ËHÌ Ì HG	ËGHÌ Ì G	Ë€Ì JÍ	ËFG Ì F
ÔI	ËFFI Í	ËJÌ	ËJHÌ	JJ	ËFGÌ	ËFÌ J	Ì Ì GJ
Ôí	FÌ FHÈ	Í JÌ È	ËÌ FÈ	ËGJÍ È	Ì JÈ	FJÍ J	FFÌ G
Ôî	ËÈ GH	I È FI	HÈ GÀ	Í È UF	ËÈ Ì È	ËÈ G	ËGÈ G
ÔG	ËÈ Ì F	ËÈ FF	ËÈ È	ËÈ Ì Í	ËÈ G	ËÈ JI	ËÈ Ì È



[Q] ^ o Á[: Á` ã Ë a ^] c @ P T O É ^ { }

NcbY	5 j ["FYZYfYbW'Acbl`f>UbŁA]XÁ GbX"8 Yj "FYZYfYbW'Acbl`f>UbŁA 8 Ydł`<A5 HYa d'ft: Ł	GbX"8 Yj "FYZYfYbW'Acbl`f>UbŁA A]X"8 Ydł`<A5 HYa d'ft: Ł
F	Ḡ È̄	È̄ È̄
G	GJ È̄	È̄ È̄
H	È̄ È̄	È̄ È̄
I	È̄ È̄	È̄ È̄
Í	Î È̄	È̄ È̄
Ó	Î È̄	È̄ È̄
Ó	Ó È̄	È̄ È̄
Ó	Ó È̄	È̄ È̄



[Q] ^ o Á [; Á ^ ~ a e i } k Á V } [: {]

$$T_{Norm} = \frac{T_{Mid@a\ month}}{T_{Mid@reference\ month}}$$

	Ræ	Ø&a	T æ	ɔ: i	T ǣ	R }	R	OE *	Ù^] c	U&c	Þ[ç	Ö^&
Z[} ^ ÁF	FÈ€	FÈ€	FÈ F	FÈ I	GÈ Í	GÈÍ	HÈ€	GÈÍ	GÈÍ	GÈH	FÈ€	ÈJ I
Z[} ^ ÁG	FÈ€	FÈÍ	FÈ H	FÈ G	GÈG	GÈH	GÈ G	GÈ F	GÈF	FÈ G	FÈÍ	ÈJ Í
Z[} ^ ÁH	FÈ€	FÈI	FÈU	FÈ G	GÈI	GÈÍ	GÈ G	GÈ €	GÈ€	FÈ I	FÈ €	FÈ€
Z[} ^ Á	FÈ€	FÈG	FÈÍ	FÈ I	GÈ	GÈG	GÈÍ	GÈH	FÈ I	FÈU	FÈF	
Z[} ^ Á	FÈ€	FÈÍ	FÈ	FÈ F	FÈ F	FÈ I	FÈ G	FÈ J	FÈ I	FÈ F	FÈ G	FÈ€
Z[} ^ Á	FÈ€	FÈÍ	FÈG	FÈ F	FÈ G	FÈÍ	FÈ G	FÈ F	FÈ €	FÈ I	FÈG	FÈ€
Z[} ^ Á	FÈ€	FÈÍ	FÈ	FÈ U	FÈ I	FÈÍ	FÈ I	FÈ I	FÈ €	FÈ I	FÈI	FÈ€

