



# APLIKAČNÍ MANUÁL

## JUNIFOL HDPE - SKLÁDKY

### Obsah:

Všeobecný popis výrobku.....	2
Svařování a zkoušky .....	4
Příprava pokládky .....	8
Pokládka .....	11
Použití při těsnění skládek odpadů.....	18
Další možnosti použití .....	23
Zajištění kvality.....	24
Seznam použité literatury .....	25

Níže uvedené aplikační návody nenahrazují projektovou dokumentaci a jsou pouze doporučující. Politika neustálého zdokonalování výrobků a.s.JUTA znamená, že údaje obsažené v tomto manuálu mohou být změněny bez předchozího oznámení.

## Základní popis

Hydroizolační fólie JUNIFOL HDPE (vysokohustotní polyethylén) je vyráběna z vysoce jakostní suroviny - granulátu extruzní technologií. Materiál je odolný vůči chemikáliím, roztokům zásad, kyselin a solí. Jelikož však mohou nastat různé kombinace chemických látek s odlišnou koncentrací a teplotou, doporučujeme nás kontaktovat a konzultovat jednotlivé případy. Materiál odolává plísním, mikroorganismům a prorůstání kořenů. Fólie je zdravotně nezávadná, rovněž nemá žádný vliv na změnu kvality pitné vody. Fólie je stabilizovaná proti působení UV záření.

Fólie se vyznačuje v porovnání s jinými polymery značnou odolností k chemikáliím (agresivní prostředí skládek odpadů), vynikajícími mechanickými vlastnostmi (vysoké pevnosti, tažnosti), dlouhodobou životností.

## Hydroizolační fólie JUNIFOL se standardně vyrábí:

v šířce pásu 5,10 a 8,0 m  
 v tloušťkách 0,60; 0,75; 1,00; 1,50; 2,00; 2,50 mm  
 v provedení hladká/hladká;  
 hladká/texturovaná; texturovaná/texturovaná  
 v délce (bm/roli) dle provedení a tloušťky

Výhodou širokého pásu je výrazné snížení množství svarů, které obecně tvoří nejcitlivější místo těsnicího systému. Zároveň širší pásu 5,10 m umožňuje poměrně snadnou manipulaci s jednotlivými rolemi.

Každá role je označena samolepícím štítkem s údaji o výrobku. Štítky slouží k identifikaci výrobku. Ke každé roli je vystaven zkušební protokol. Tato opatření jsou součástí vnitřního kontrolního systému.

Těsnicí fólie JUNIFOL splňuje Nařízení vlády č. 178/97 Sb. ze dne 25.června 1997, kterým se stanoví technické požadavky na stavební výrobky a vyhovuje požadavkům těchto předpisů a norem:

Zákon o odpadech č. 125/1997 Sb., vyhláška MŽP o nakládání s odpady č. 338/1997 Sb., ČSN 838032, ČSN 838035, ČSN P 730600, ČSN P 730606, ČSN P 730610, ČSN 730601, ČSN 730602 aj.

Juta a.s. vydala písemné prohlášení o shodě výrobku s technickými předpisy a o dodržení stanoveného postupu posouzení shody a to na základě průzkumných zkoušek, provedených autorizovanou osobou ITC Zlín a certifikátu č. 991177 V/AO, č.991178 V/AO, č.991179 V/AO ze dne 20/12/1999, autorizovanou osobou TZÚS Praha a certifikátu č. 01-5461 ze dne 14/6/2000 a certifikátu č. 01-5997 ze dne 21/2/2001.

## Standardní rozměry dodávaných izolačních pásů:

### Provedení hladká/hladká (tloušťka garantovaná):

Tloušťka fólie	mm		0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
Šířka role	m		5,10	5,10/8,0	5,10/8,0	5,10/8,0	5,10/8,0
Délka role	m		250	200	150	120	100
Plocha role	m <sup>2</sup>		1275	1020/1600	765/1200	612/960	510/800
Hmotnost role (brutto)	kg		950	1090/1640	1195/1840	1275/1960	1310/2040

### Provedení hladká/hladká (tloušťka toleranční):

Tloušťka fólie	mm	0,60	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
Šířka role	m	5,10	5,10	5,10/8,0	5,10/8,0	5,10/8,0	5,10/8,0
Délka role	m	100	100/250	200	150	120	100
Plocha role	m <sup>2</sup>	510	510/1275	1020/1600	765/1200	612/960	510/800
Hmotnost role (brutto)	kg	295	375/928	1090/1640	1195/1840	1275/1960	1310/2040

### Provedení hladká/texturovaná:

Tloušťka fólie	mm		1,00	1,50	2,00	2,50
Šířka role	m		5,10/8,0	5,10/8,0	5,10/8,0	5,10/8,0
Délka role	m		120	100	75	65
Plocha role	m <sup>2</sup>		612/960	510/800	382,5/600	331,5/520
Hmotnost role (brutto)	kg		635/1067	805/1296	805/1282	865/1413

**Provedení texturovaná/texturovaná:**

Tloušťka fólie	mm		1,00	1,50	2,00	2,50
Šířka role	m		5,10/8,0	5,10/8,0	5,10/8,0	5,10/8,0
Délka role	m		110	90	65	55
Plocha role	m <sup>2</sup>		561/880	459/720	331,5/520	280,5/440
Hmotnost role (brutto)	kg		630/1043	760/1221	760/1153	770/1202

Údaje o hmotnosti rolí jsou pouze orientační

**Doporučení pro použití:**

Aplikace	Junifol tl. (mm)	0,6	0,75	1,0	1,5	2,0	2,5
Izolace proti radonu		x	x	x	x	x	x
Izolace proti vlhkosti		x	x	x	x	x	x
Hydroizolace staveb			x	x	x	x	x
Těsnění nádrží				x	x	x	x
Těsnění skladů pohon.hmot a chemických látek				x	x	x	x
Těsnění skládek S II					x	x	x
Těsnění skládek S III					x	x	x
Těsnění skládek S IV						x	x
Rekultivace skládek					x	x	x
Těsnění vod.staveb-rybníky i toky			x	x	x	x	x

**Technické parametry:**

HDPE fólie JUNIFOL								
Parametry/jednotky	zkušební předpis	nominální hodnoty						
Tloušťka (mm)	DIN 53 353, ASTM D 751	0,6	0,75	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
Hustota (g/cm <sup>3</sup> )	ISO 1183 ASTM D 1505	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
Jednoosé namáhání	EN ISO 527-3, body type V ASTM D 638, body type IV							
- pevnost při přetrhu (N/mm <sup>2</sup> )		26	26	30	30	30	30	30
- pevnost na mezi kluzu (N/mm <sup>2</sup> )		19	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5
- tažnost při přetrhu (%)		500	600	800	800	800	800	800
- tažnost na mezi kluzu (%)		11	11	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5
Odpor proti dalšímu trhání (N/mm) podle Gravese	DIN 53 515, ASTM D 1004	90	110	150	200	300	350	400
Odolnost proti průrazu (kN)	EN ISO 12 236	>2	>2	>3	>4,4	>5,7	>6,0	>6,0
Odolnost proti průrazu (N)	FTMS 101 C, Method 2065	130	220	330	430	600	750	800
Rozměrová stálost při 120°C/hod. (%)	DIN 53 377	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Víceosé namáhání – tažnost při přetrhu (%)	DIN 53 861	15	20	20	20	20	20	30
Obsah sazí (%)	ISO 6964, ASTM D 1603	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Disperze sazí (stupeň)	ISO 11 420	3	3	3	3	3	3	3
Koroze za napětí bez trhlin(hod)	ASTM D 1693, Cond. B	>2000	>2000	>2000	>2000	>2000	>2000	>2000
Odolnost proti nízk. teplotám (°C)	DIN 16 726 ASTM D 746, Cond. B	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40
Termooxidační stabilita (min)	ISO 10 837	80	80	80	80	80	80	80
Absorpce vody (%)	ISO 1269	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Tavný index při 190°C/5kg(g/10min)	ISO 1133	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6

výše uvedená data jsou pouze informativního charakteru

## Svařování

Svařování se smí provádět pouze při teplotách nad + 5°C a při relativní vlhkosti vzduchu max. 85%. Ve výjimečných případech je třeba učinit zvláštní opatření. Před zahájením svařovacích prací je nutné napřed provést zkušební svařování s materiálem určeným ke zpracování, přičemž musí být na svařovacím přístroji nastaveny, příp. vypočteny příslušné svařovací parametry (teplota, rychlost, přítlak). Zkušební svařování je třeba provádět minimálně 1x denně nebo při každé změně podmínek svařování. Údaje týkající se zkušebního svařování a svařovacích vzorků mají být zaznamenány v protokolu.

V České republice neexistuje norma, která by upravovala způsoby svařování a zkoušky fóliového těsnění. Při pokládce a zkouškách se vychází z německých a rakouských norem.

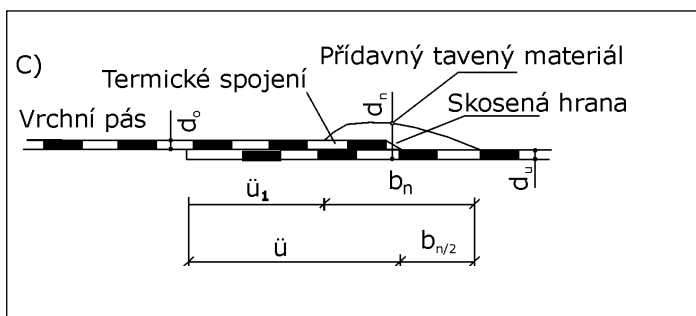
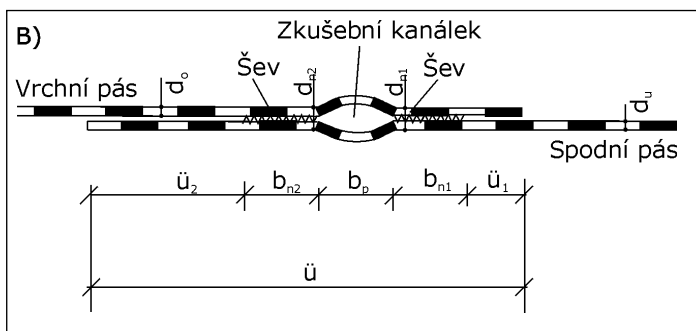
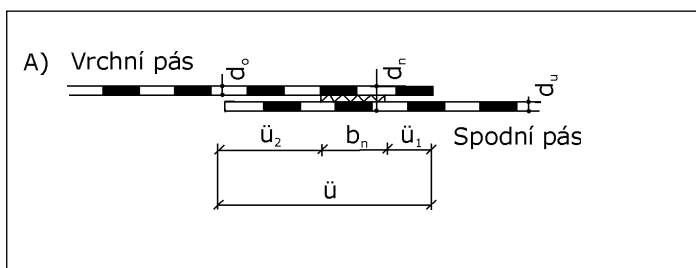
Pro potřeby spojování se musí po položení jednotlivé díly fólie v podélném i příčném směru dostatečně překrývat

### Metody svařování

- svařování horkým klínem svařuje se bez svařovacích přísad
- svařování horkým vzduchem svařuje se bez svařovacích přísad
- extruzní svařování svařuje se svařovací přísadou tzv. extrudátem surovina extrudátu a fólie musí být shodná

### Typy svarů

- překlátované svary bez zkušebního kanálu (jednoduchý svar)
- překlátované svary se zkušebním kanálem (dvojitý svar)
- nanášené svary (extruzní svar)



$b_p$ = šířka zkušební kanálu	$\ddot{u}$ = celkové přeplátování
$d_o$ = tloušťka horního pásu	$\ddot{u}_1$ = přední celkové přeplátování
$d_u$ = tloušťka dolního pásu	$\ddot{u}_2$ = zadní volné přeplátování
$d_N$ = tloušťka švu	$b_N$ = celková šířka švu
$d_{N1}$ = tloušťka předního dílčího švu	$b_{N1}$ = šířka předního dílčího švu
$d_{N2}$ = tloušťka zadního dílčího švu	$b_{N2}$ = šířka zadního dílčího švu

Dá se dokázat, že rozměry svaru odpovídají pravidlům ve vztahu k materiálu a použití, příp. požadavkům ve vztahu k projektu:

» zadní volné přeplátování by mělo být, mimo jiné ze zkušebně technických důvodů alespoň 40 mm. Přední volné přeplátování by se mělo rovnat maximálně pětinásobku tloušťky pásu. Místě ohraničené odchylky však kvalitu švu neovlivňují.

» šířka švů a kanálků smluvně dohodnuté, popř. předepsané v regulativech pro specifické použití, se musí dodržet

» tloušťky švů mají být po délce a šířce pravidelné a mají se pohybovat v mezích daných tloušťkou

materiálu a pracovním postupem

### Směrodatná určovací kritéria pro tloušťky švů

$f_{NA}$  = faktor tloušťky švu pro nanášený svar =  $d_N / (d_o + d_u)$

$d_a$  = spojovací dráha (změna tloušťky) pro přeplátovaný šev =  $(d_o + d_u) - d_N$

### Přeplátované švy bez přídavného materiálu

Pásky z částečně krystalických materiálů, např. HD-PE

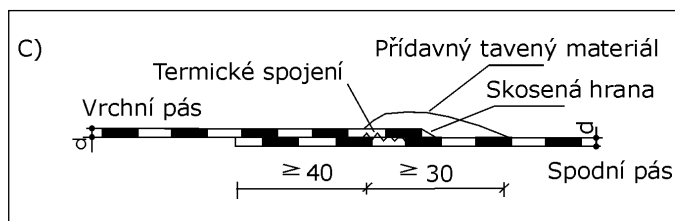
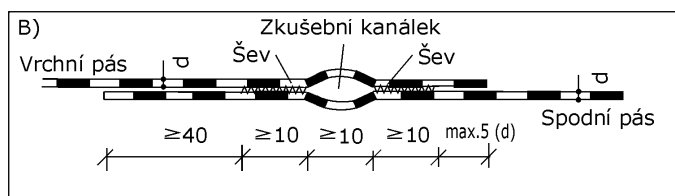
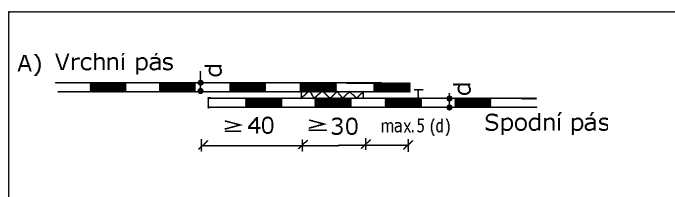
$0,2 < d_a < 0,8$

Pásky z amorfních materiálů

$0 < d_a < 0,6$

Nanášené svary

$1,25 < f_{NA} < 1,75$



## Kontrola kvality svarů

### a) vizuelní kontrola

Odborné posouzení vnějšího stavu vyžaduje zvláštní odbornou znalost a zkušenost. Závěry o těsnosti a pevnosti svaru mohou být odvozeny jen rámcově.

### b) kontrola rozměrů svaru

Při této zkoušce se zjišťují charakteristické rozměry švu na proužkových zkušebních tělesech ze svaru, nebo na svaru samém. Naměřené hodnoty by měly odpovídat rozměrům uvedeným v kapitole 5.1.2. (typy svarů).

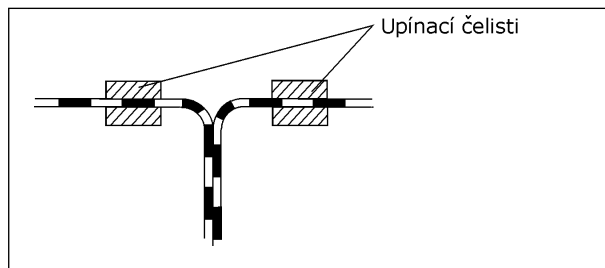
### c) zkoušky svaru

Zkoušky svaru se dělí na destruktivní a nedestruktivní:

#### c.1. destruktivní

Ke kvalitnímu zjištění pevnosti spojení se provádějí na namátkových vzorcích destruktivní pokusy s loupáním v tahu (loupací pokusy). Jako zkušební tělíska se odebírají vzorky kolmo ke svaru a to tak, aby měly vždy dostatečnou délku upnutí.

Zkouška odlupováním se provádí na každém sváru při montáži izolačního systému přímo na skládce přenosným trhacím zařízením v četnosti minimálně jedna zkouška na každých 100 m sváru.



Zkouška odlupování se považuje za úspěšnou, dojde-li k prodloužení těsnícího pásu vedle svaru (tzv. plastická deformace) a následně k přetržení folie mimo šev.

#### c.2. nedestruktivní zkoušky

Při průběžném zkoušení švu na těsnost je nutné zkušební postup přizpůsobit konkrétní formě švu. Podle toho se používají následující postupy:

##### Přeplátované švy bez zkušebního kanálku

Zkouška vysokým napětím

Zkouška vakuem

##### Přeplátované švy se zkušebním kanálkem

Zkouška stlačeným vzduchem

##### Nanášené svary

Zkouška vysokým napětím

Zkouška vakuem

### Zkouška vakuem

Vakuová zkouška se může použít ke kontrole těsnosti jak přeplátovaných švů, tak i nanášených

## Zkouška stlačeným vzduchem

Zkouška stlačeným vzduchem slouží ke zkoušení těsnosti přeplátovaných svarů se zkušebním kanálkem (dvojitých svarů) za definovaného mechanického namáhání.

Zkušební podmínky, jako zkušební tlak a trvání zkoušky se musí přizpůsobit materiálu pásů, tloušťce pásů, rozměrům zkušebního kanálku a teplotě.

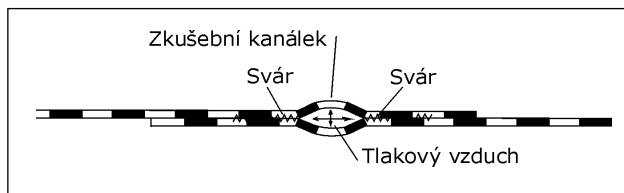
Zkoušku lze provádět nejdříve za 1 hodinu po spojování. Teplota těsnícího pásu může být maximálně 60°C.

Na jednom konci svaru se namontuje zařízení k přívodu stlačeného vzduchu s manometrem nebo zapisovačem tlaku, které vzduchotěsně uzavírá zkušební kanálek. Zde se přivádí stlačený vzduch a potom zkouší průchodnost švu. Druhý konec svaru je vzduchotěsně uzavřen, např. zavařením horkým plynem nebo svorkovacím zařízením.

Vlastní zkušební tlak se nastavuje teprve po přibližně jedné minutě předběžného namáhání, aby se kondicionovaly počáteční deformace. Toto předběžné namáhání se nastaví na stejné hodnoty konečného zkušebního tlaku.

Zkušební doba pro zkoušku stlačeným vzduchem je 10 minut. Po uplynutí zkušební doby se otevře kanálek na protilehlém konci. Vzduch musí uniknout rázem.

Svary, které se nedají zkoušet průběžně, se zkoušejí po úsecích. U chyb, které se nedají bezprostředně určit, se volí přiměřeně kratší zkušební délky, aby se chybové oblasti ohraničily.



Hodnota zkušebního tlaku podle tloušťky folie:

tl. fólie (mm)	tlak (bar)
1,0	1,5-2
1,5	2,3-3
2,0	3-4
2,5	3,5-4,5

Šev je považován za těsný, jestliže tlak ve zkušebním kanálku během předepsané zkušební doby nepoklesne o více než 10% výchozí hodnoty.

svarů. Zkouška probíhá pomocí průhledného zkušebního zvonu, který je spojen s vakuovým čerpadlem. Zvon je na okraji opatřen přitlačným

těsnícím kroužkem, aby se zkoušená oblast mohla vzduchotěsně uzavřít.

Při zkoušce se zavede do zvonu podtlak, který je nutno přizpůsobit materiálu pásů, tloušťce pásů a rozměrům zkušební zvonu.

Vakuovou zkouškou se mohou provádět po úsecích nedestruktivní zkoušky těsnosti u přeplátovaných švů se spojenými (uzavřenými) předními hranami a u nanášených svarů.

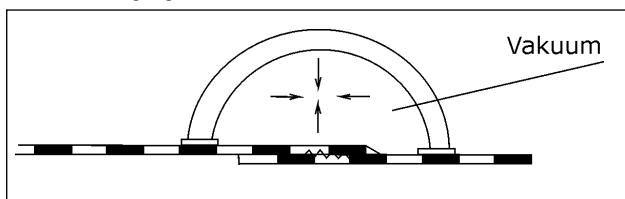
U koutů, hran a rohů se používají příslušně tvarované zkušební zvony.

Mezi spojováním a zkoušením by měla uplynout minimálně 1 hodina, aby se vytvořil časový prostor pro kondicionování. Oblast švu, která se má zkoušet, se podle příp. postříká kapalinou vytvářející bubliny, např. mýdlovým roztokem. (Musí být zajištěno, že tato kapalina v daných podmínkách neovlivňuje nepříznivě dlouhodobé chování oblasti svarů). Zkušební zvon se nasadí a přitlačí tak, aby zkoušený šev ležel přibližně centrálně k ose zkušební zvonu. Při přemísťování zvonu při delších zkušebních úsecích je nutné dodržovat přesah zkoušených oblastí = 10 cm. Pásky se zkoušejí pod tlakem 0,4 baru. Tyto zkušební tlaky (podtlaky) musí být po dobu min. 10 sec udrženy konstantní.

Podtlak je indikován manometrem. V případě netěsnosti švu se tvoří bubliny. Tato místa se označí.

Šev je považován za těsný, jestliže se podtlak zvyšuje plynule, zůstává konstantní během zkušební doby a ve švu nenastává žádná tvorba bublin.

Vzhledem k velké časové náročnosti při zkoušení dlouhých švů je vakuová zkouška zpravidla omezena na krátké švy a dílčí oblasti, jako rohy, přípojky, T-styky apod. Vakuová zkouška slouží v mnoha případech jako doplňková zkouška k jiným zkušebním metodám.



### Zkouška s elektrickým vysokým napětím

Tento zkušební postup je založen na principu

výboje v plynu přiložením vysokého elektrického napětí na vybíjecí dráhu.

Zkušební zařízení se skládá ze zdroje napětí a kartáčové elektrody.

Postup předpokládá proti elektrodu z vodivého materiálu na zadní straně švu.

V zásadě tímto postupem lze zkoušet na těsnost všechny druhy švů. Zkouška se používá především u nanášených svarů, tj. u svarů, které nemají zkušební kanálek.

Oblast švu musí být suchá a čistá; částečky špíny mohou vytvářet izolační vrstvu a tím ovlivňovat zkoušku.

Zkušební napětí se musí přizpůsobit materiálu a tloušťce pásu, jakož i šířce svaru (zkoušené napětí se pohybuje v intervalu 15 - 40 kV).

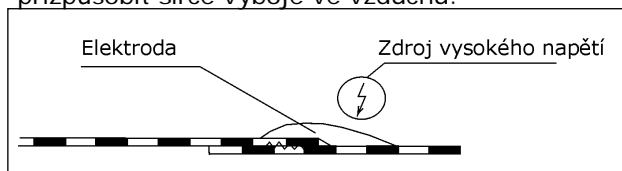
Pro pásky z PE-HD od tloušťky 2,0 mm je např. přípustné zkušební napětí = 40 kV. Při zkušebním napětí 40 kV vychází v suchém vzduchu šířka výboje více než 15 mm. Proto se mohou např. zkoušet zhruba 30 mm široké nanášené svary, pokud proti elektrodu leží ve středu svaru, netěsnost je průběžná a probíhá přibližně kolmo na svar. Při větší vlhkosti vzduchu se šířky výboje zvětšují.

Kartáčová elektroda se vede přes svar rychlostí = 10 m/min. Musí být zajištěno, že se může vytvořit síla pole potřebná pro přeskok jiskry.

U netěsností průběžných přes zkoušenou délku (polovička šířky svaru) nastává přeskok jisker mezi elektrodami, který je viditelný a slyšitelný.

Svar je považován za těsný, když nenastane žádný jiskrový výboj.

Lze prokázat pouze netěsnosti, které jsou průběžné a přitom probíhají přibližně kolmo ke svaru. Vzdálenost kartáče od svaru se musí přizpůsobit šířce výboje ve vzduchu.



### Zkušební protokoly

Výsledky zkoušek na staveništi se zachycují ve zkušebních protokolech.

### Kladečský plán

Fóliové těsnění se pokládá podle předem zpracovaného kladečského plánu, který určuje rozměry a vzájemnou polohu jednotlivých pásů fólie ukládané do těsnění. Na svazích skládky má být fólie ukládána tak, aby bylo možno role fólie rozvíjet po spádnicí. Tomuto požadavku se přizpůsobí rozmístění pásů fólie ve vodorovných částech. Rozmístění jednotlivých pásů musí být uspořádáno tak, aby se spoje nekřížily v jediném bodě.

Spojování jednotlivých pásů fólie se provádí svařováním. Způsob svařování musí odpovídat požadavkům výrobce fólie. Pro potřeby spojování se musejí po položení jednotlivé díly fólie v podélném i příčném směru dostatečně překrývat (viz část 5 svary).

Před započatím kladečských prací je třeba aby dodavatel předložil kontrolnímu orgánu plán pokládání s vyznačenými svařovými švy. Je třeba dbát na to, aby se v plánu nevyskytovaly křížové

spoje a bylo co možná nejméně extruzních navařovaných svarů. Odchytky během kladečských prací jsou přípustné se souhlasem kontrolního orgánu. Plánovací podklad pro plán pokládání má plánovač poskytnout včas k dispozici.

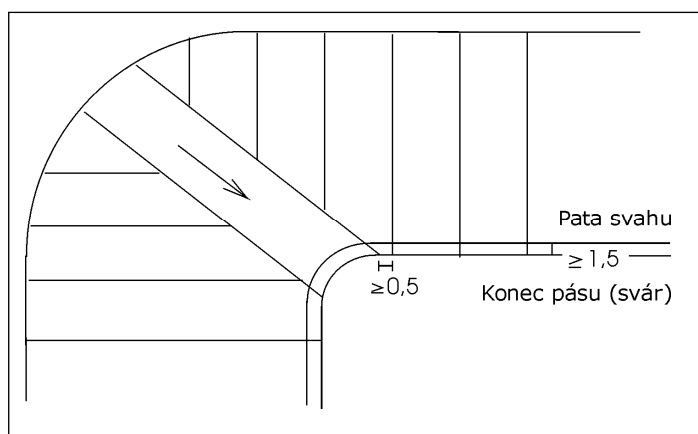
### Plán pokládání by měl obsahovat alespoň následující body:

- » polohu svaru
- » jednotné označení všech svarů
- » polohu zvláštních konstrukcí (např. vyústění trubek, napojení na existující stavby)
- » podle jejich typů (viz kapitola 5.1.2.)
- » konfekční šíři použitých plastických těsnících pásů
- » registrovaný název výrobku podle Čonorm S 2073

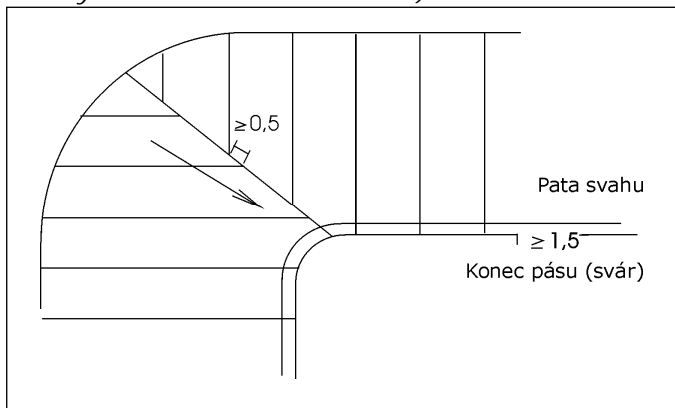
Možné druhy uzpůsobení fóliových pásů v rozích skládky jsou uvedeny na následujících obrázcích:

A) stromeček s vloženým pásem (klasické řešení rohu složiště skládky)  
Ukončení pásu fólie uložených na svahu nesmí být

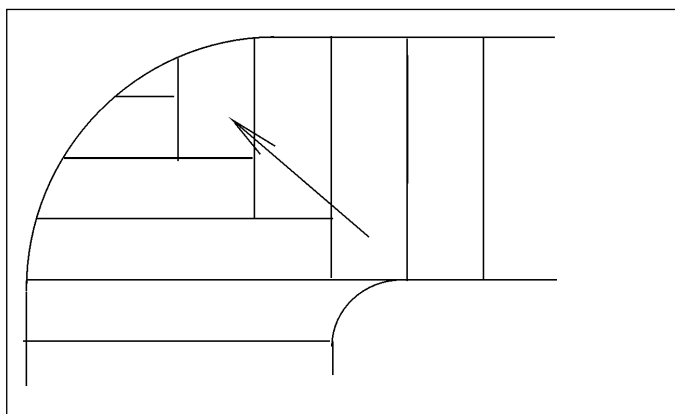
provedeno v patě svahu. Minimální vzdálenost od paty je 1,5m. Minimální vzdálenost dvou (T) spojů od sebe má být 0,5 m.



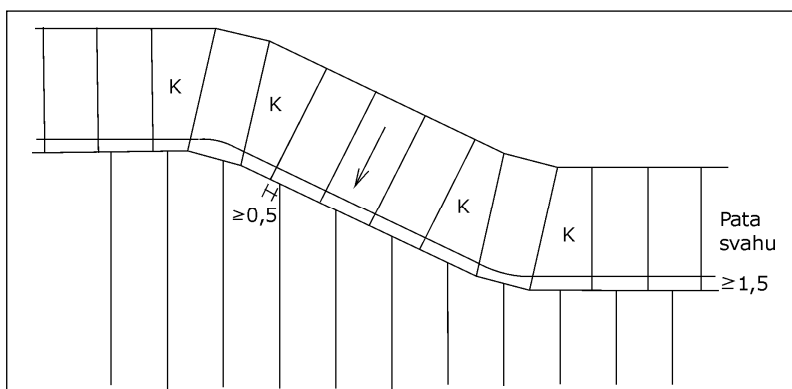
*B1) stromeček - složiště (Tento způsob se používá na krátkých svazích v rozích složiště)*



*B2) stromeček - překrytí (Tento způsob se nejčastěji používá u sanací skládek)*



*C) klíny (Tento způsob se používá zejména u kratších svahů pro překrytí skládek nebo u lomených svahů podlouhlých tvarů skládek)*



### **Manipulace, transport a uskladnění**

Aby nedošlo k poškození během přepravy a manipulace je nutné dodržovat tyto zásady:

Transport je nutno provádět vhodnými čistými dopravními prostředky s dostatečnou nosností. Nakládce a vykládce fólie je třeba věnovat zvýšenou pozornost, přísně dbát na to, aby nedošlo k jejímu mechanickému poškození. Běžný je transport ve třech vrstvách nad sebou. V první (spodní vrstvě) 4 role, ve druhé 3 a ve třetí 2 role. Role musí být proti pohybu zajištěny klíny a staženy popruhy. Při vykládce je nutno použít odpovídající manipulační prostředek jeřáb nebo vysokozdvizný vozík. Při manipulaci doporučujeme použít textilní popruhy s dostatečnou nosností.

Na staveništi je nutno role pokládat na rovnou plochu, která je zbavena ostrých předmětů (kamenů, větví a pod). Jako podkladová vrstva musí být použita ochranná geotextilie, např. NETEX-S-1200 (hranoly nebo europalety). Takto je možno pokládat role ve 3 vrstvách. Role musí být důkladně zajištěny proti pohybu.

Veškerá manipulace s těsníci materiály musí

být prováděna tak, aby nemohlo dojít k jejich poškození nebo znehodnocení. Pokud by k tomu došlo, nesmějí být takové materiály do těsníciho systému zabudovány.

### **Podklad pro fóliové těsnění**

Zjišťování podmínek podloží má být prováděno po úsecích, a to geotechnickým dozorem, dodavatelem podkladních vrstev a kladečskou firmou. O tom je třeba provést zápis a předat jej kladečské firmě jako souhlas pro zahájení kladečských prací. Před rozvinutím těsnícih pásů má pokládající provést vizuální kontrolu povrchu a toto zaznamenat do přejímacího protokolu.

Je třeba postarat se o to, aby předepsané hodnoty požadavků týkající se plochy určené k utěsnění, byly zajištěny ještě před položením těsnícih pásů.

Fólie může být ukládána pouze na ztuhlý, urovnaný a hladký povrch podkladu bez ostrých výstupků. Pokud je nutno fólii uložit na podklad tvořený hrubozrnným materiálem, je nutno podložit pod fólii mezilehlou vrstvu z vhodnějšího materiálu nebo geotextilii odpovídajících parametrů.

### **Klimatické podmínky**

Okolní podmínky mohou zásadně ovlivnit způsob spojování a tím také kvalitu spoje. Je třeba dbát následujícího:

- » při dešti nesmí být svářeno bez ochranných opatření (lokální zastřešení a.j.)
- » při teplotách nižších než +5 stupňů Celsia se nemá svařovat; ve výjimečných případech je třeba učinit zvláštní opatření (stan) a přehřívání fóliových pásů
- » při větrném počasí se musí zabezpečit kontinuální zatěžování fóliových pásů
- » u svářeček pracujících na principu ohřevu fólie při svařování horkým vzduchem je nutno zabezpečit ochranu svářečky proti přímému účinku větru na proud horkého vzduchu. Totéž platí pro extruzivní svařování - nebezpečí ochlazování a "odfouknutí" přehřevu

### **Pokládka a zabezpečení foliových pásů**

S pokládáním těsnícího pásu se smí započít teprve potom, když při procesu pokládání nemohou nastat žádné trvalé změny podmínek týkajících se podloží. Je třeba pamatovat na ochranu proti větru. Tepelně podmíněné zvlnění je přípustné, vyplívá z vlastností materiálu (tepelná roztažnost) a nelze mu prakticky zabránit. Technologický postup s ním proto musí počítat, nesmí však docházet k přeložení vln.

Koeficient tepelného roztažení plastického těsnícího pásu by měl být využit tak, aby sypaní ochranných drenážních vrstev probíhalo při nejmenším zvlnění fóliových pásů. V průběhu tohoto procesu doporučujeme sjednat účast cizího dozoru.

Proti případnému poškození větrem se fólie chrání přiměřeným přitížením povrchu (např. pneumatikami, pytli s pískem apod.) a ukotvením do kotevních rýh (zámků) bezprostředně po jejím položení. Před zakrytím fólie musí být provedena všechna kontrolní opatření pro zjištění kvality

fóliového pláště.

Pro jednotlivé fóliové těsnění doporučujeme instalovat zařízení pro kontrolu celistvosti fólie, která se provede po položení drenážních nebo krycích vrstev.

### **Zkušební svar**

Před zahajováním svařovacích prací je třeba provádět minimálně 1x denně nebo před každou změnou podmínek svařování napřed zkušební svařování s materiálem určeným ke zpracování, přičemž musí být na svařovacím přístroji nastaveny, příp. vypočteny příslušné svařovací parametry. Dále je třeba odebírat vzorek svaru z každých 100 běžných metrů svaru, právě tak při větších změnách teploty, síly větru nebo vlhkosti vzduchu, jakož i při přerušení procesu svařování a zjištěných závadách na používaném svařovacím přístroji. Zkouška svařování se hodnotí jako pozitivní, když při zkoušce odlupováním u svaru dojde vedle svaru k protažení (plastické deformace).

### **Sváření a zkoušky**

Postupy při svařování a zkouškách fólie jsou podrobně popsány v kapitole 5.

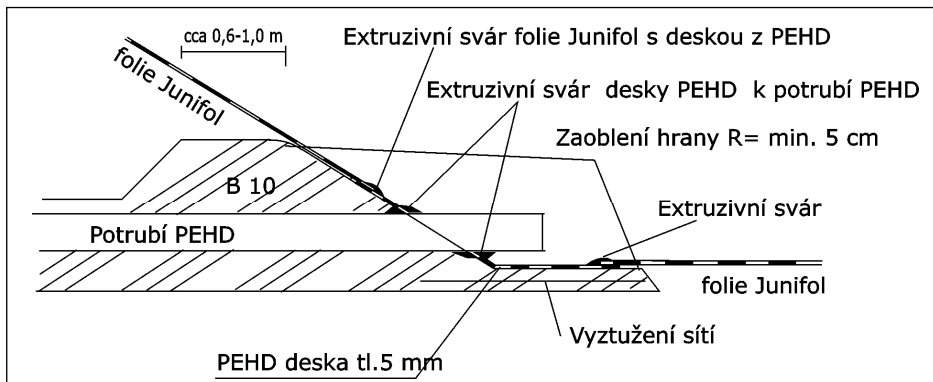
### **Detaily**

#### **Řešení detailů okolo prostupujících těles**

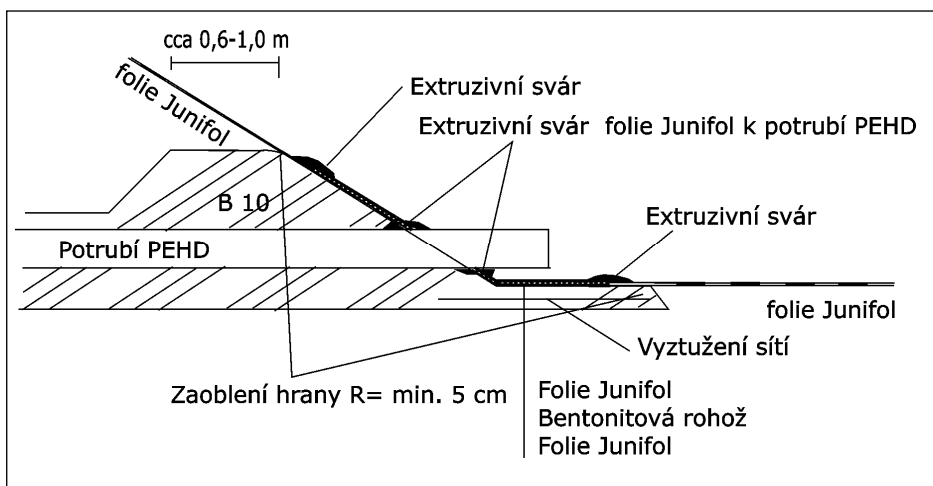
Pokud těsněním prochází některé zařízení skládky (např. šachty, potrubí), musí být těsnící systém na tato zařízení bezpečně a vodotěsně napojen tak, aby nemohlo dojít k narušení těsnění vlivem rozdílných svislých nebo vodorovných deformací sousedících konstrukcí.

Napojování těsnící fólie na ostatní konstrukce skládky a prostupy těsněním musí být řešeny v detailech návrhu těsnícího systému. Dále jsou uvedeny některé z možných prostupů a napojení na bet.konstrukce

A) Prostup potrubí těsněním pomocí desky PEHD

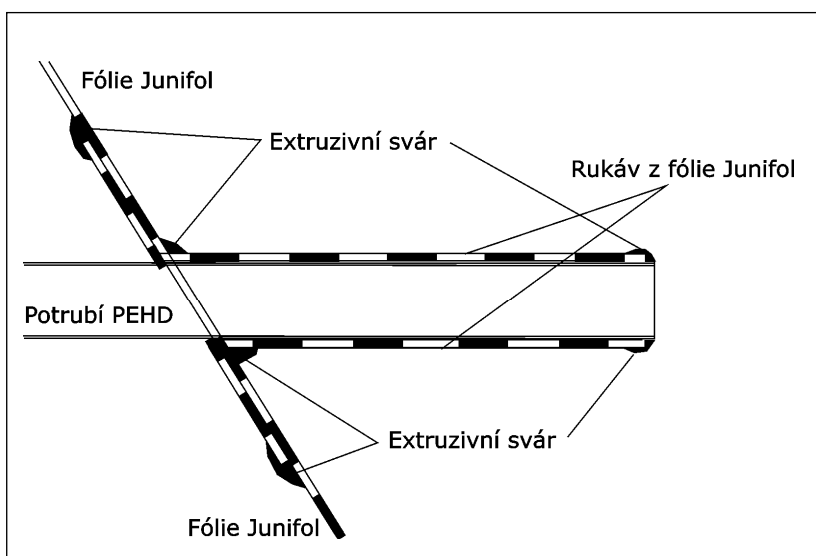


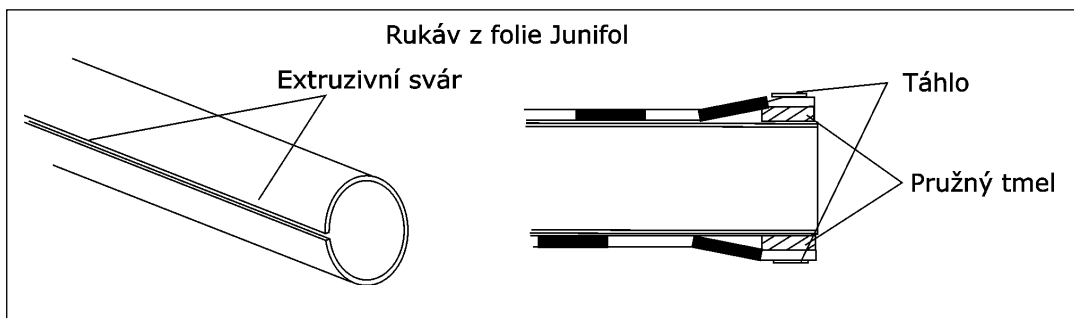
B) Prostup potrubí těsněním za použití více těsnících vrstev



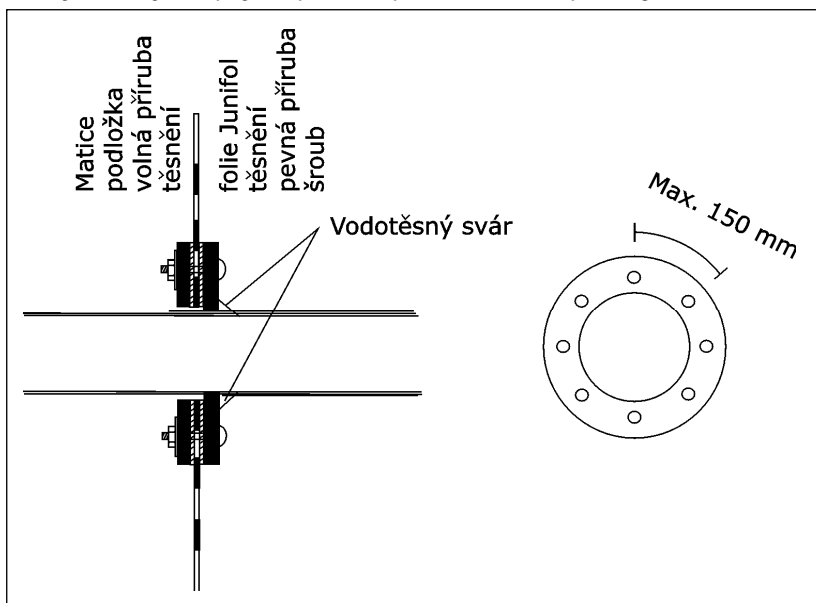
C) Při prostupu z jiného materiálu, než je fólie, je možné využít prostupu pomocí rukávu (manžety) z fólie JUNIFOL

Potrubí se k rukávu z fólie přichytí pomocí stahovací objímky (táhla) a těsnícího materiálu. Doporučujeme použít dvě stahovací objímky.





*D) Další možnosti jak napojit potrubí z jiného materiálu než je folie je napojení pomocí pevné a volné příruby.*

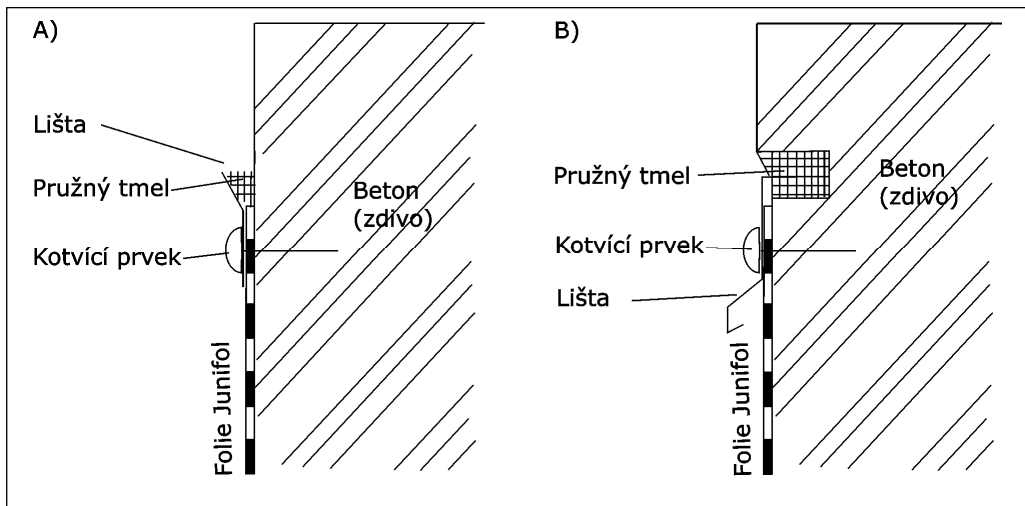


### Typy kotvení do betonových konstrukcí:

#### Proti stékající vodě

(kotvení izolací ve vrchních částech šachet, jímek apod.; u kterých kotvení nebude ani krátkodobě namáháno tlakovou vodou).

Pro tyto aplikace je postačujícím kotevním prvkem lišta z Pz resp. Cu resp. Al plechu s odpovídajícím tmelem, vzdálenost kotevních prvků (nýtů, hmoždinek, kotev apod.) je 100 200 mm

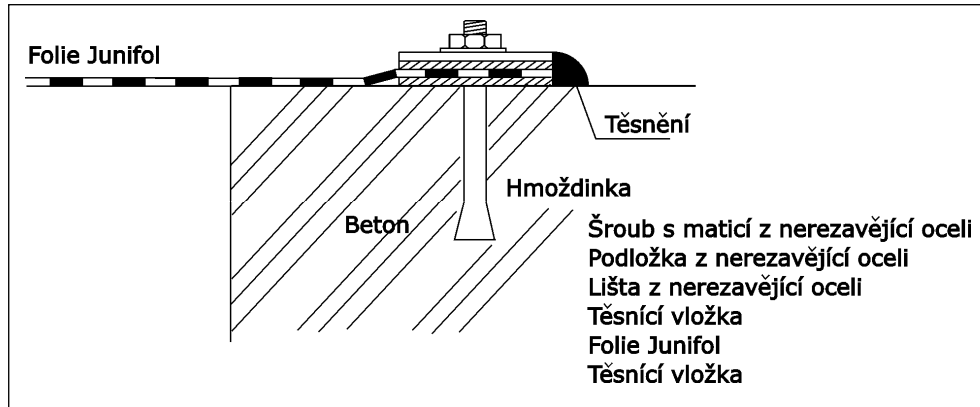


#### Proti tlakové vodě nebo krátkodobému namáhání tlakovou vodou

Pro napojení fólie JUNIFOL na betonové konstrukce je možné použít lišty, která je do

betonu přichycena pomocí šroubů a hmoždinek. Vzdálenost jednotlivých šroubů je závislá na tuhosti lišty a typu kotvení.

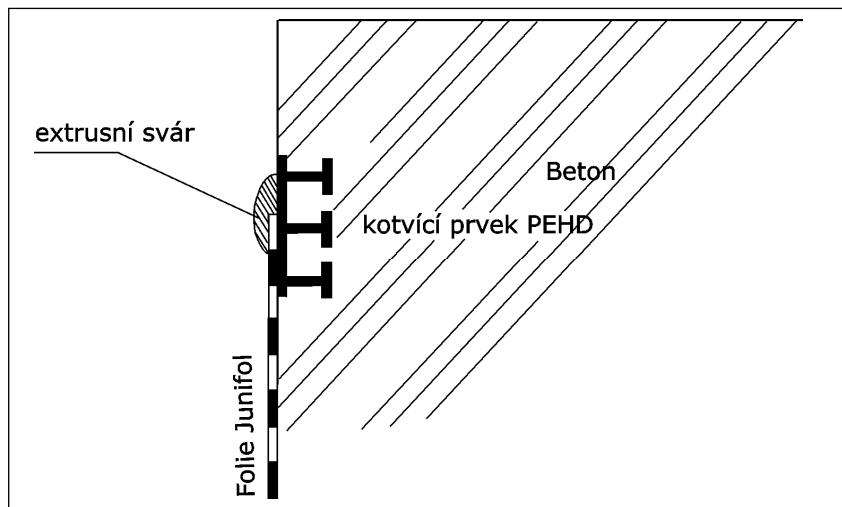
*Ukotvení fólie do betonu pomocí lišty z nerezavějící oceli*



Vzdálenost šroubů závisí na tuhosti kotevní lišty resp. kotevního profilu (pro ocelovou kotevní lištu tl. 10 mm by vzdálenost šroubů neměla být větší než 150 mm).

Dále lze fólii JUNIFOL ukotvit do betonu pomocí kotvicího prvku z PEHD. Tento kotevní prvek se ukládá již při vlastní betonáži a fólie JUNIFOL se k němu připevní pomocí extruzivního sváru.

*Ukotvení fólie do betonu pomocí kotvícího prvku z PEHD*



**Kotvení na svazích**

Fóliové těsnění a ochranná geotextilie musí být na svazích ukotvena. Obvykle se pro tento účel použijí zavazovací rýhy (zámky). Toto ukotvení má zajišťovat nejen spolehlivé zavázání těsnění do okolního prostředí nebo jeho ukončení, ale i

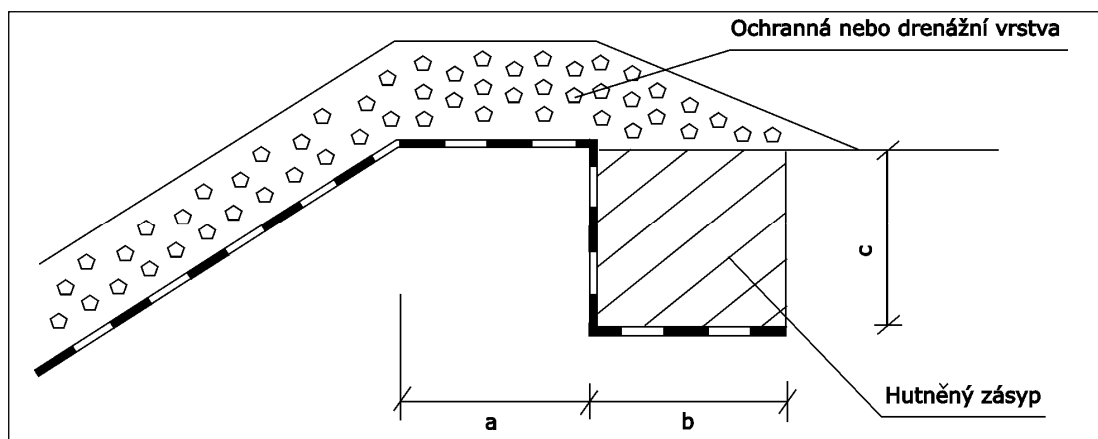
přispívat k jeho stabilitě na svahu.

Okraj fóliového pásu v kotvicím příkopu se přetáhne tak daleko, že pokryje celé dno příkopu,

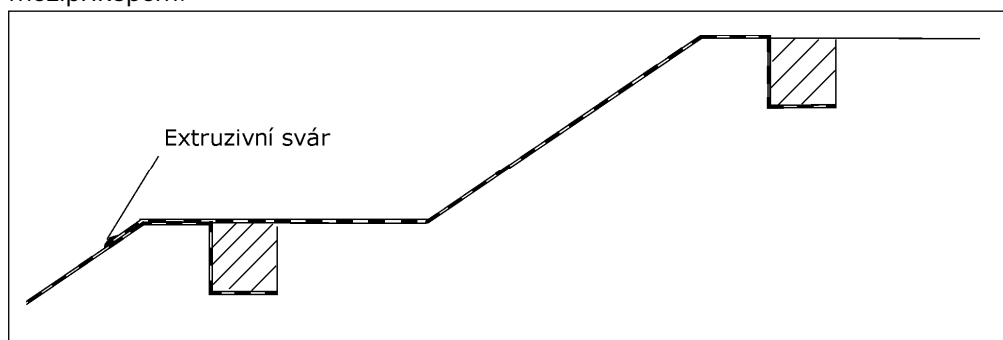
Rozměry příkopu se řídí podle délky a sklonu svahu, druhu použité fólie a druhu jednotlivých pruhů těsnícího systému.

**minimální doporučené hodnoty pro sklon svahu do 1 : 2,5**

délka svahu	délka v m		
délka svahu	a	b	c
<10 m	0,5	0,5	0,5
10 - 30	0,8	0,6	0,6
>30 m	1	0,8	0,8



Na dlouhých svazích doporučujeme použití lavic. Těsnění přitom může být fixováno zemním mezipříkopem.



Důležitým faktorem je zajištění dočasné stability fólie v době, kdy kotvící příkop ještě není dokončen (řádne zasypán a ztuhne). Zde může dojít vlivem působení teplot na fólii k jejímu částečnému povytažení ze zámku a tím i ke

zmenšení vlivu na její stabilitu. Fólii doporučujeme přichytit pomocí ocelových skob nebo obdobným způsobem do spodní části zemní rýhy.

### Stabilita těsnicího systému na svazích

V návrhu skládky musí být prokázána stabilita jednotlivých prvků těsnicího a drenážního systému a ochranných i rekultivačních vrstev na svazích podloží skládky nebo na svazích skládkového tělesa při jeho uzavírání. K tomu se využijí údaje o fyzikálně-mechanických vlastnostech jednotlivých materiálů získané od jejich výrobců a provedením příslušných zkoušek v rámci projekčních a geotechnických průzkumných prací. V tomto řešení stability musí být prokázána zejména bezpečnost proti vzájemnému posunutí jednotlivých vrstev těsnicího systému a jeho posunutí po povrchu podkladu.

Při určování statické bezpečnosti na svazích mají rozhodující úlohu třecí poměry mezi fólií JUNIFOL a mezi různými půdními materiály stejně jako mezi fólií JUNIFOL a horní ochrannou nebo filtrační vrstvou. Bezpečnost je zaručena v případě, že je součet kluzných sil je menší než součet sil třecích. Aby se zvýšilo přenesení sil mezi filtrační vrstvou nad izolačním pásem, mohou být použity pásy povrchově texturované. Napěťové deformace mezi jednotlivými zemními vrstvami ovlivňují třecí poměry nad a pod fólií.

Společnost JUTA a.s. Dvůr Králové vyrábí kromě fólie HDPE s hladkým povrchem i fólii jednostranně nebo oboustranně texturovanou.

Projektant může použít fólii JUNIFOL se strukturovaným povrchem tam, kde je potřeba zvýšit bezpečnostní koeficient a sklon svahů. Použití geomembrán se strukturovaným povrchem má vliv na zlepšení celé řady faktorů při různých aplikacích.

Fólie se texturovaným povrchem jsou charakteristické tím, že okraj fólie o šířce přibližně 15 cm zůstává hladký. To znamená, že běžně používané postupy na spojování hladkých fólií se mohou i nadále používat u texturovaných geomembrán. Technologie spájení nevyžaduje žádnou změnu u přímých spojů. Na pásech, kde jsme nuceni provádět svár v místě posypu, je nutné tento odstranit (bruska, škrabka) popřípadě přenastavit parametry svářecího stroje.

### Přednosti texturovaných fólií při styku se zeminami nebo geosyntetickými materiály jsou:

- » vysoký třecí koeficient s půdou
- » vysoký třecí koeficient s geosyntetickým podkladem
- » vysoký úhel vnitřního tření s vrchní ochrannou geotextilií

**Tabulka třecích úhlů fólie JUNIFOL s různými materiály**

Materiál	Texturované PEHD fólie Třecí úhel (ve stupních)	Hladké PEHD fólie Třecí úhel (ve stupních)
Písčité jíl	35	18
Jemnozrnny jíl	32	16
Netkaná textilie (Netex)	33	11
Bentonitová rohož	33	11
Písek	35	20
Beton	42	22

**Ochranné a krycí vrstvy**

Po svaření těsnících pásů a po zkouškách, případně po jejich převzetí je ihned nutné, aby pokládající nanesl geotextilní ochrannou vrstvu, je-li projektantem předepsána.

Těsnící systém jako celek i jeho jednotlivé části musí být chráněny proti poškození při výstavbě, v průběhu provozu i po uzavření skládky.

Ochrana prvků těsnícího systému musí být obsažena již v návrhu konstrukčního uspořádání těsnícího systému a v předepsaných pracovních postupech pro zřizování jeho jednotlivých částí. Pokud přesto dojde k poškození některé konstrukce, musí být tato skutečnost zdokumentována a závada neprodleně odstraněna.

Přímo po povrchu položeného fóliového těsnění nesmějí pojíždět žádná vozidla ani mechanismy. Pohyb pásových mechanismů je možný teprve po položení dostatečně silné (nejméně 0,30m) ochranné nebo drenážní vrstvy nebo po vybudování vnitřních provizorních komunikací např. z panelů, hatí apod.

**Realizační dokumentace**

Pokládající by měl provést přepracování plánu pokládání podle skutečného stavu tj. vypracovat realizační dokumentaci (záznam o případných změnách pokládky, záznam o místech odběru zkušebních vzorků).

**Podmínky pro zahájení skládkování**

Samotné navázení první vrstvy odpadu by mělo být prováděno čelným sypáním vrstvy o min. mocnosti 1 m tak, aby se mechanismy resp. nákladní automobily pohybovaly až po této vrstvě (pro případ pojíždění přímo po šterkové drenážní vrstvě (zejména pokud je z "kačírku") je nebezpečí "zahrabání se mechanismů, resp. nákladních aut" a následné poškození fóliového těsnícího systému). Před jejím položením je nutno položit ochrannou geotextilii, pokud je návrhem předepsána. První vrstvu odpadu by měl tvořit sypký materiál bez větších kusů, které by mohly poškodit fólii (železo, beton atd.).

Těsnící systém skládky se navrhuje s ohledem na celkové uspořádání skládky, druhy odpadů, které budou do skládky ukládány, třídu jejich výluhů a na přírodní podmínky lokality skládky. Požadavky na skládku těsnícího systému pro dané podmínky v podloží a třídu vodného výluhu ukládaných odpadů jsou uvedeny v ČSN 83 8030.

Těsnící systém pro uzavření skládky se navrhuje s ohledem na druh uložených odpadů a jejich vlastnosti, na konstrukční uspořádání skládky a na způsob rekultivace jejího povrchu. Požadavky na skladbu těsnícího systému skládky s ohledem na třídu výluhu uložených odpadů jsou uvedeny v ČSN 83 8030 a ČSN 83 8035.

Těsnící systém skládky musí být navržen z takových materiálů a tak, aby jeho celistvost a funkci nemohly narušit sedání skládky a jejího podloží, účinky vnitřních a povrchových vod a povětrnostní vlivy, popř. důsledky činnosti člověka, živočichů a rostlin na skládce i v jejím okolí. Jednotlivé vrstvy těsnícího systému, jeho podloží, krycí vrstvy i systém jako celek musí být stabilní.

Při sestavování systému z více těsnících vrstev (vícenásobné těsnění) se doporučuje použít pro jednotlivé vrstvy těsnění rozdílné těsnící materiály, jejichž příznivé vlastnosti se vzájemně doplňují a nepříznivé vylučují.

### Těsnění skládek odpadů

Skládky se rozlišují podle způsobu technického zabezpečení a provozování do čtyř skupin:

**Skupina S I** je určena pro odpady kategorie ostatní odpad, jejichž vodný výluh nepřekračuje limitní hodnoty výluhové třídy č. I.

**Skupina S II** je určena pro odpady kategorie ostatní odpad, jejichž vodný výluh nepřekračuje limitní hodnoty výluhové třídy č. II.

**Skupina S III** je určena pro odpady kategorie ostatní odpad, jež nelze hodnotit na základě vodného výluhu a pro odpady, jejichž vodný výluh nepřekračuje limitní hodnoty výluhové třídy č. III.

**Skupina S IV** je určena pro odpady kategorie

nebezpečný odpad a také pro odpady, jejichž vodný výluh překračuje limitní hodnoty výluhové třídy č. III.

Těsnící systém je soustava vrstev těsnících materiálů (přírodních nebo umělých) doplněná dalšími vrstvami pro jejich mechanickou ochranu. Těsnící vrstva je vrstva těsnícího materiálu, která tvoří jednoduchou těsnící bariéru. Odpovídajícím požadavkům ČSN 83 8030. Vícenásobné (kombinované) těsnění je těsnící systém, obsahující více těsnících vrstev, zpravidla z různých těsnících materiálů.

Pro jednovrstvá těsnění lze použít kterýkoliv z těsnících materiálů. Pro vícevrstvá (kombinovaná) těsnění se použije vhodná kombinace těsnících materiálů tak, aby pro dané podmínky byly případné méně příznivé vlastnosti některých materiálů vyloučeny. Při tom se dává pro jednu z vrstev přednost zemnímu těsnění.

#### Skládky skupiny S I

Skládky skupiny S I nevyžadují žádnou technickou bariéru. Podloží těchto skládek musí být zbaveno vegetačního pokryvu a vrstvy humusu. Odpady podle výluhové třídy č. I/II mohou být ukládány i do netěsněných skládek s přístupem podzemní vody.

#### Skládky odpadů skupiny S II

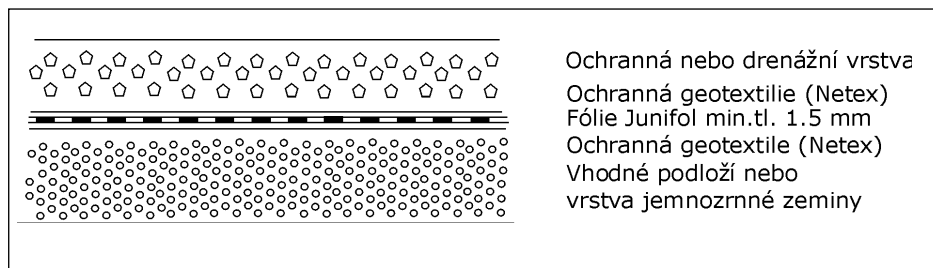
Skládky skupiny S II musí mít jednu bariéru přirozenou nebo technickou.

Za přirozenou geologickou bariéru se považuje podloží o mocnosti nejméně

5 m z hornin se součinitelem filtrace  $k \leq 1 \cdot 10^{-8} \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

10 m z hornin se součinitelem filtrace  $k \leq 1 \cdot 10^{-7} \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

V případě, že podloží nemá přirozenou geologickou bariéru, je nutné vybudovat bariéru technickou. Jednou z nejčastěji používaných variant je fóliové těsnění. V případě, že základová spára je tvořena okolními horninami nebo hrubým materiálem je nutné pod těsnění navrhnout dostatečně silnou zhutněnou vrstvu z jemnozrnné zeminy.



### Skládky odpadů skupiny S III

Skládky skupiny S III musí mít nejméně dvě bariéry.

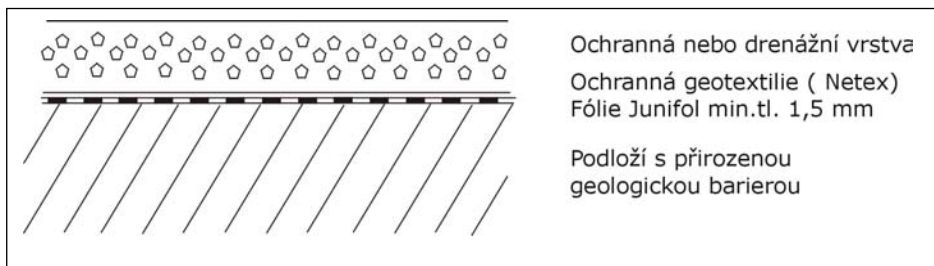
Jednovrstvé těsnění postačí, je-li podloží skládky tvořeno přirozenou geologickou bariérou

- o mocnosti nejméně 3 m při propustnosti charakterizované součinitelem filtrace  $k \leq 1 \cdot 10^{-8}$

$m \cdot s^{-1}$

- o mocnosti nejméně 30 m při propustnosti charakterizované součinitelem filtrace  $k \leq 1 \cdot 10^{-7} m \cdot s^{-1}$

Těsnění musí být zřízeno na celé ploše, ve které se těleso skládky stýká s terémem.



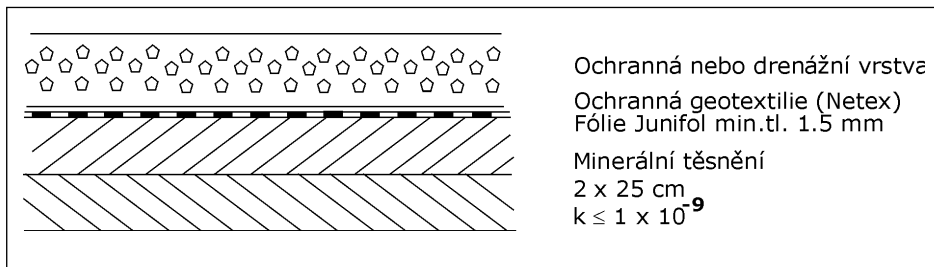
Ochranná nebo drenážní vrstva

Ochranná geotextilie (Netex)  
 Fólie Junifol min.tl. 1,5 mm

Podloží s přirozenou geologickou bariérou

V případě, že podloží skládky nemá přirozenou geologickou bariéru, je nutno zřizovat vícevrstvé těsnění.

Nejčastěji se používá kombinace minerálního těsnění a těsnící fólie.

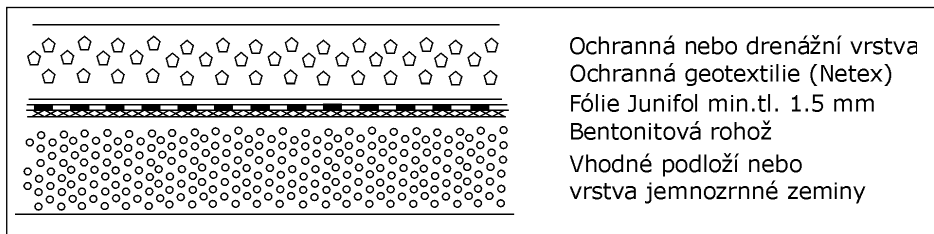


Ochranná nebo drenážní vrstva

Ochranná geotextilie (Netex)  
 Fólie Junifol min.tl. 1.5 mm

Minerální těsnění  
 2 x 25 cm  
 $k \leq 1 \times 10^{-9}$

Dalším z možných těsnících systémů pro skládky skupiny S III je kombinace bentonitové rohože (a obdobných materiálů) a těsnící fólie.



Ochranná nebo drenážní vrstva

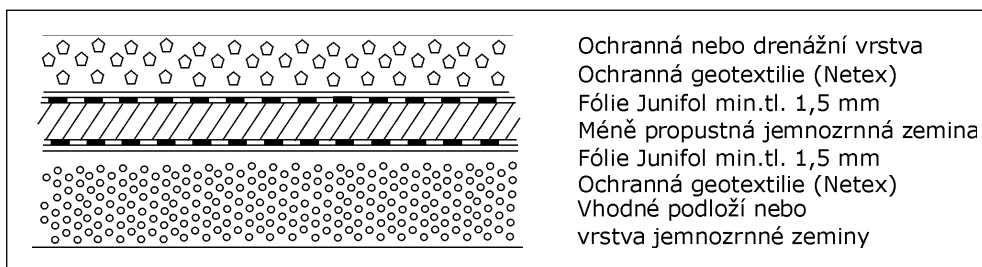
Ochranná geotextilie (Netex)  
 Fólie Junifol min.tl. 1.5 mm

Bentonitová rohož  
 Vhodné podloží nebo vrstva jemnozrnné zeminy

Ve výjimečných případech lze do těsnících systémů použít dvě těsnící fólie. Norma ČSN 83 8032 Těsnění skládek tuto variantu nezakazuje, ale zároveň jí nedoporučuje. V případě použití této

varianty je nutné zdůvodnit použití těsnících vrstev.

Složení vrstvy ve dně skládky:

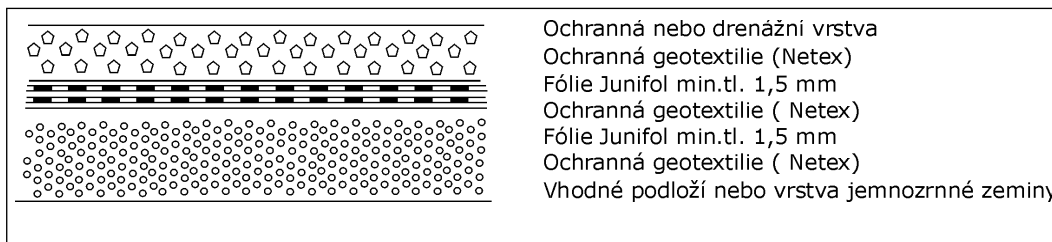


Ochranná nebo drenážní vrstva

Ochranná geotextilie (Netex)  
 Fólie Junifol min.tl. 1,5 mm

Méně propustná jemnozrnná zemina  
 Fólie Junifol min.tl. 1,5 mm  
 Ochranná geotextilie (Netex)  
 Vhodné podloží nebo vrstva jemnozrnné zeminy

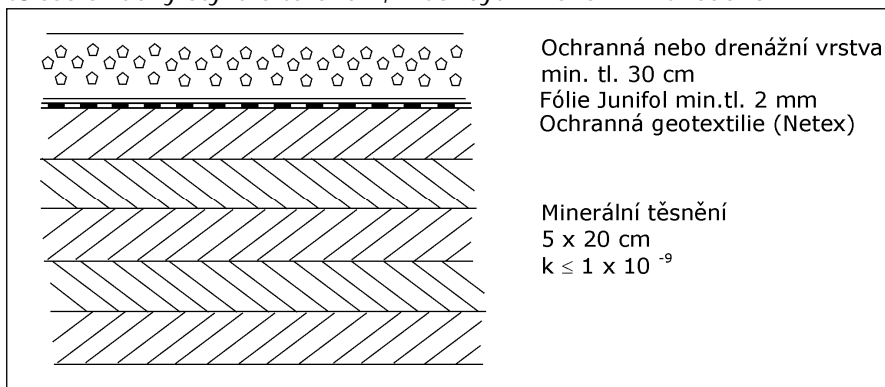
Složení vrstvy na svahu skládky:



### Skládky odpadů skupiny S IV

Skládky pro odpady skupiny S IV se navrhují individuálně s ohledem na charakter a možné interakce ukládaného odpadu a jeho nebezpečnost pro různé složky životního prostředí. Tyto skládky je možno budovat v lokalitách, jejich podloží je charakterizováno součinitelem filtrace  $k \leq 1 \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$  ve vrstvě o mocnosti nejméně 5 m. Na celé ploše, ve které se těleso skládky stýká s terémem, musí být zřízeno

kombinované těsnění tvořené např. horninou s hodnotou součinitele filtrace  $k \leq 1 \cdot 10^{-9} \text{ m.s}^{-1}$ , jejíž konečná tloušťka (ve ztuhnutém stavu) musí být nejméně 1 m. Zemní těsnění se doplňuje fólií zdůvodněné tloušťky, nejméně však 2,0 mm, která odolává korozivním účinkům, průsakových vod. Pro každou skládku musí být individuálně posouzena potřeba dalších ochranných bariér nebo použití jiných těsnících prvků, než je uvedeno.



### Zakrývání skládek odpadů

Uzavírací vrstvy skládky tvoří zpravidla vyrovnávací vrstva, těsnící vrstvy a ochranná vrstva.

Vlastnosti vyrovnávací vrstvy, zejména její tloušťka a propustnost, se navrhují ve vazbě na celkovou skladbu uzavíracích vrstev.

Ochranná vrstva slouží k ochraně těsnících vrstev před poškozením zejména mechanickým. Obvykle jí tvoří vhodná geotextilie nebo vhodná zemina.

Drenážní vrstva se navrhuje z propustného materiálu o mocnosti nejméně 0,3 m, s hodnotou součinitele filtrace  $k \geq 1 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ .

Rekultivační vrstva nad těsněním skládky musí mít dostatečnou mocnost, aby zabezpečila ochranu vrchního těsnění skládky před poškozením zejména klimatickými a biologickými vlivy. Mocnost této vrstvy se doporučuje nejméně

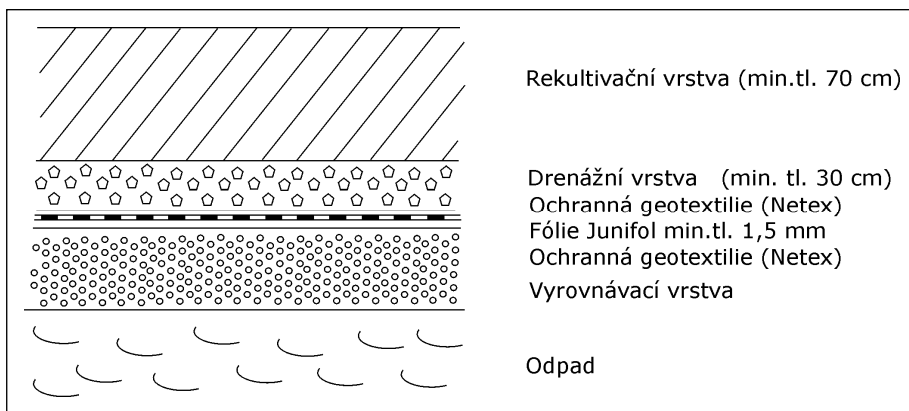
1,0 m.

Pro uzavírání skládek není nejmenší tloušťka fólie předepsána, její funkčnost však musí být zaručena pro konkrétní podmínky skládky na dobu alespoň 30 let. Ve všech případech se musí použítá tloušťka fólie zdůvodnit. Z hlediska kvality svárů doporučujeme min.tloušťku fólie 1 mm.

Povrchová úprava fólie hladký povrch, jednostranně nebo oboustranně zdrsňený povrch se volí s ohledem na její umístění. Hladký povrch se používá na vodorovných nebo mírně skloněných plochách, zdrsňený na svazích, zejména pro zajištění stability (viz kapitola 7.7.).

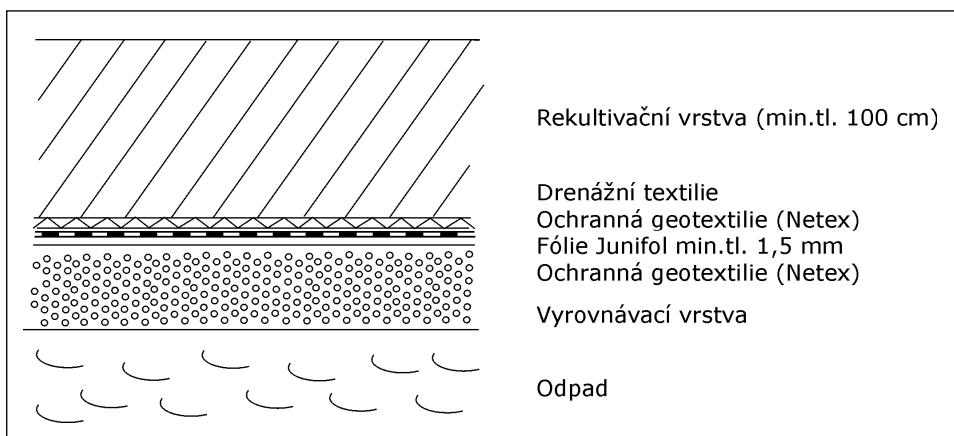
Povrch skládky nemusí být nepropustně uzavřen, je však třeba zvážit nutnost zachování funkčního drenážního systému (skládky po celou dobu jejího působení na okolí. (Platí pro skládky odpadů skupiny SI a S II. )

### Skládky odpadů skupiny S III



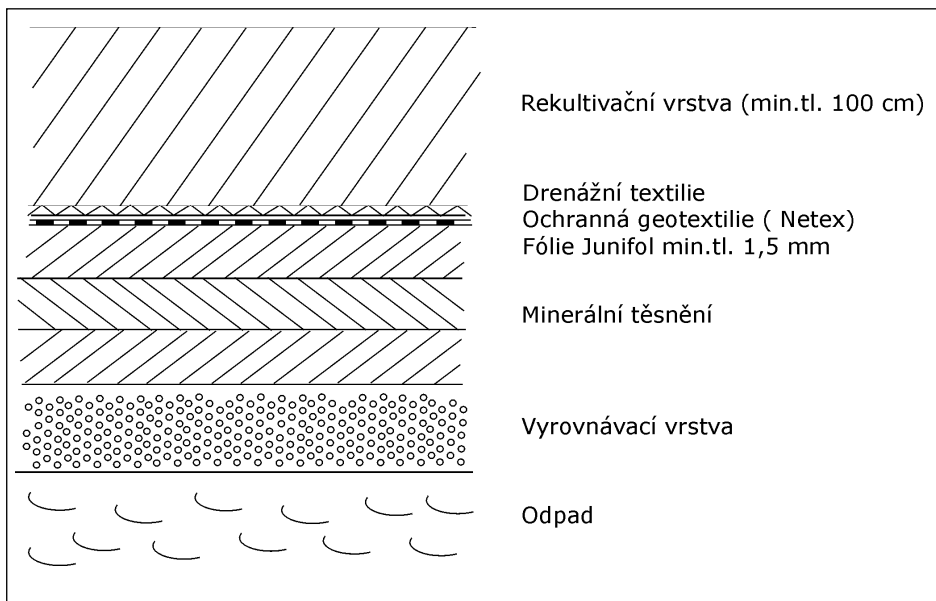
Pro skládky skupiny S III se navrhuje těsnění jednovrstevné. Na drenážní vrstvu mohou být též použity geosyntetické materiály s odpovídajícími

vlastnostmi. JUTA a.s. Dvůr Králové vyrábí geosyntetikam Petexdren, který lze použít místo drenážní vrstvy.



### Skládky odpadů skupiny S IV

Pro skládky skupin S IV se navrhuje těsnění dvouvrstevné.



**Použití fólie pro těsnění skládek odpadů -  
poznámka**

V předchozích kapitolách 8.1. a 8.2. jsou popsány těsnicí systémy skládek odpadů v souladu s českými předpisy ČSN 83 8030 a ČSN 83 8035. Při navrhování těsnících systémů skládek odpadů

v jednotlivých zemích je nutné se řídit zákonnými předpisy příslušné země. Například rakouské předpisy ÖNORM S 2073 a S 2076 určují jako výhradně přípustný materiál pro základní utěsnění skládek HDPE folii o tloušťce min. 2,5 mm.

Kromě spodní izolace skládek a jejich zakrývání je možné fólii JUNIFOL použít i v následujících oblastech:

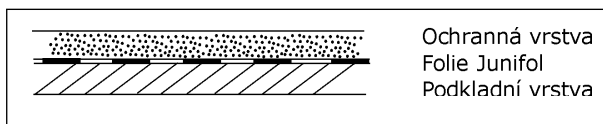
- » těsnění jímelek a nádrží
- » těsnící prvky vzdouvacích staveb (včetně rekonstrukce objektů)
- » povrchové těsnění potrubí o velkém průměru, stol, tunelů atd.
- » izolace základů zásobních nádrží a tanků
- » izolace parkovišť, benzinových čerpacích stanic, skladů chemikálií pro zamezení kontaminace podzemních vod
- » těsnění zavlažovacích a odpadních kanálů
- » izolace mostů, viaduktů apod.
- » izolace staveb

Způsob uložení fólie při těchto aplikacích je závislý na mnoha faktorech a třeba jej volit podle konkrétní situace.

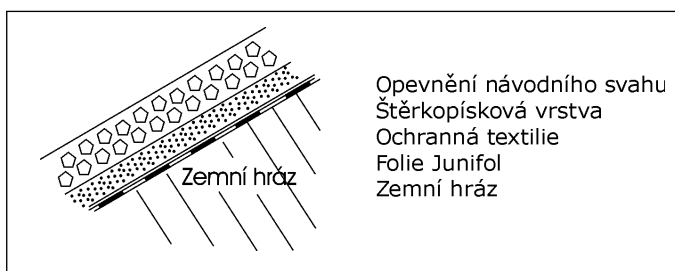
Obecně lze charakterizovat uložení fólie takto. Fólie se ukládá na podkladní vrstvu. Vhodným podkladem může být ztuhnutá jemnozrnná zemina, štěrkopísková vrstva nebo geotextilie odpovídajících parametrů. Ve specifických případech to může být beton, asfaltobeton apod. Po provedených zkouškách nepropustnosti se fólie zpravidla překrývá ochrannou vrstvou. Ochrannou vrstvu volíme opět podle konkrétní situace.

Poněkud rozporná je problematika ochrany fólie v případě její aplikace na povrchu nosné konstrukce. S ohledem na využití vlastností fólie Junifol tj. odolnost proti slunečnímu záření a odolnost proti dalším účinkům se prosazují snahy o koncepci fóliového těsnění bez jakéhokoliv krytu. Zde se však zvyšuje nebezpečí poškození těsnění ať již úmyslného nebo neúmyslného, proto je vhodnější uložení fólie mezi správně uspořádané podkladní a ochranné vrstvy.

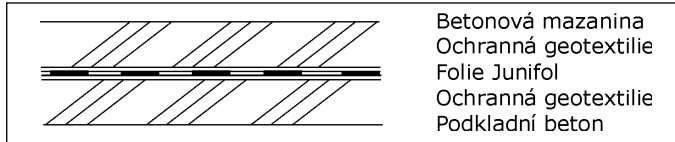
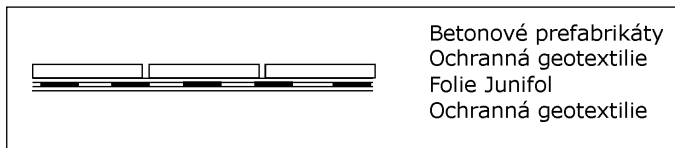
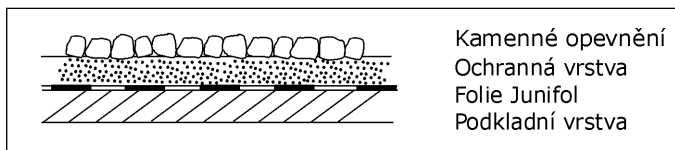
#### Obecný způsob uložení fólie Junifol



#### Možný způsob uložení fólie Junifol při těsnění zemních hrází



#### Možné způsoby uložení při těsnění kanálů, nádrží apod.



Pro kontrolu kvality fólie byl vypracován vnitřní kontrolní systém. Základem systematické pravidelné kontroly je metodika BAM Berlín, podle které jsou prováděny všechny zkoušky, včetně jejich četností. Kvalita výroby podléhá doзору

nezávislých zkušeben TGM WIEN, ITC Zlín. Výrobek je certifikován v mnoha zemích světa. Fólie JUNIFOL je vyráběna v systému řízení jakosti ISO 9001.

- » ČSN 83 8030 Základní podmínky pro navrhování a výstavbu skládek
- » ČSN 83 8032 Těsnění skládek
- » ČSN 83 8035 Uzavírání a rekultivace skládek
- » Německá norma DVS 2225
- » Rakouská norma ÖNORM S 2076
- » Materiály JUTA a.s. Dvůr Králové

**Normál vypracoval:**

Petr Kohoutek  
Ing. Jaroslav Tuček

**Projekta Tábor s.r.o.**, Budějovická 503  
Tábor, březen 2001